

BAB I

PENDAHULUAN

Pendahuluan penelitian ini digunakan sebagai informasi awal untuk mengetahui penelitian ini dilakukan. Memiliki beberapa sub bab yakni latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, ruang lingkup, metodologi penelitian, dan jadwal kegiatan.

1.1 Latar Belakang

Penelitian mengenai kesetimbangan yang sekarang lebih dikenal dengan *balancing sistem* memang diperlukan, banyak sekali alat atau sebuah benda kerja yang membutuhkan dalam hal tersebut. Sehingga dibutuhkan sistem kerja yang tepat untuk menjaga kesetimbangan pada sebuah alat ataupun benda kerja bisa tercipta. Dibutuhkan pergerakan yang *smoothing* dan bisa menyesuaikan keadaan dalam menjaga kesetimbangan tersebut. Analisis mengenai menjaga sebuah kesetimbangan mencakup ilmu “*mechatronics*” dimana mempelajari disiplin ilmu mengenai bidang mekanik, elektronika, dan komputer. Baik segi perhitungan mekanik desain alat, rangkaian elektronika, dan pemrograman yang terletak pada sistem kerjanya.

Bidang mekanik pada sistem yang menjaga sebuah kesetimbangan memerlukan perhitungan yang tepat, sehingga pergerakan benda yang akan diatur kesetimbangannya menjadi lebih mudah. Penerapan sistem kesetimbangan pada bidang robotika juga begitu banyak. Diantaranya quadcopter untuk menjaga kesetimbangan didalam manuver penerbangannya, terdapat juga robot *balancing* dua roda dimana menjaga kesetimbangan pergerakan laju robot tetap supaya tidak jatuh, dan masih banyak penerapan lainnya [1]. Analisis penelitian ini mencoba menerapkan pada sebuah penampang, dimana penampang tersebut akan diberikan sebuah benda untuk dijaga kesetimbangannya.

Penampang pada penelitian ini berbentuk datar dan ditaruh sebuah benda di atas penampang tersebut sebagai objek pengujian. Dimana benda tersebut akan bergerak secara bebas tetapi penampang akan menjaga kesetimbangannya supaya benda tidak akan jatuh dari penampang. Seketika meja dicoba digerakkan naik

ataupun turun kesamping kanan ataupun kiri penampang akan mengatur kesesuaian kesetimbangan supaya benda tidak jatuh. Alat ini akan dikontrol melalui mikrokontroler arduino dengan dilengkapi sebuah sensor dan metode. Serta dua motor *stepper* sebagai *output* dengan dilengkapi masing-masing *driver* setiap motor. Serta motor dilengkapi sebuah kaki penyangga untuk penampang tersebut. Pada penelitian ini menggunakan sensor IMU untuk membaca hasil sudut kemiringan *roll* dan *pitch* pada penampang.

Peneliti menerapkan algoritma metode *kalman filter* untuk mengurangi *noise* dari pembacaan sensor IMU sendiri, yang sangat rentan dari gerakan apapun [2]. Alat ini juga menggunakan metode kontroler PID proses kestabilan penampang dalam menjaga kesetimbangannya. Kontroler PID akan bekerja secara kontinu menghitung nilai kesalahan sebagai beda antara *setpoint* yang diinginkan dan variabel proses terukur menggunakan sensor IMU itu sendiri yakni pembacaan kemiringan [3]. Serta konfigurasi motor untuk mengatur penentuan arah putaran motor dalam menjaga kesetimbangan yang diletakkan pada penyangga penampang. Metode *kalman filter*, kontroler PID, dan konfigurasi motor akan diimplementasikan pada alat kesetimbangan penampang. Dari hasil pengujian akan dianalisis respon yang memiliki *success rate* yang baik untuk alat kesetimbangan penampang. Sehingga kesetimbangan penampang akan memiliki respon yang baik dalam menjaga kesetimbangan dan bisa dikembangkan ke benda kerja yang membutuhkan kestabilan kesetimbangan.

1.2 Perumusan Masalah

Berikut merupakan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini :

1. Bagaimana merancang dan membuat sebuah mekanik dalam menjaga kesetimbangan penampang?
2. Bagaimana membandingkan data sebelum dan setelah mengimplementasikan metode *kalman filter* untuk meminimalisir pembacaan *noise* pada sensor IMU sebagai proses kesetimbangan penampang?
3. Bagaimana membandingkan data sebelum dan setelah mengimplementasikan kontroler PID pada pembacaan sensor IMU sebagai proses kestabilan kesetimbangan penampang?

4. Bagaimana mengimplementasikan konfigurasi motor sebagai penentuan pergerakan motor secara keseluruhan?

1.3 Tujuan

Adapaun berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah, dapat disimpulkan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini :

1. Dapat merancang dan membuat sebuah mekanik dalam menjaga kesetimbangan penampang.
2. Dapat membandingkan data sebelum dan setelah mengimplementasikan metode *kalman filter* sebagai meminimalisir pembacaan *noise* pada sensor IMU sebagai proses kesetimbangan penampang.
3. Dapat membandingkan data sebelum dan setelah mengimplementasikan kontroler PID pada pembacaan sensor IMU sebagai proses kestabilan kesetimbangan penampang.
4. Dapat mengimplementasikan konfigurasi motor sebagai penentuan pergerakan motor secara keseluruhan.

1.4 Batasan Masalah

Pada pembuatan penelitian ini, terdapat batasan masalah yang digunakan :

1. Parameter kesetimbangannya hanya pada penampang.
2. Benda pada penampang bergerak bebas.
3. Beban pada penampang maksimal 300 gram, karena motor yang digunakan yakni motor *stepper* yang memiliki beban maksimal torsi 3,2 kg/cm.
4. Kemiringan maksimal 25 derajat.

1.5 Ruang Lingkup

Pada penelitian ini beberapa mata kuliah sebagai penunjang pelaksanaan pembuatan diantaranya :

1. Pengantar Mekatronika

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai pengenalan berbagai macam hal yang termasuk pada bidang mekatronika. Dengan mendalami bekal tersebut dapat terciptanya suatu inovasi-inovasi baru yang berkaitan dengan ilmu mekatronika. Sehingga dapat membuat suatu terobosan dalam hal pengotomasiatan ataupun

implementasi metode *kalman filter*, kontroler PID, dan konfigurasi motor dalam menjaga kesetimbangan penampang.

2. Menggambar Teknik

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai pembuatan desain 2D dan desain 3D menggunakan *software AutoCAD* atau *Autodesk Inventor*. Gambar tersebut terdiri dari simbol-simbol, garis dan juga tulisan yang memberikan informasi rinci pada suatu alat atau benda. Hal ini juga menjadi penunjang untuk membuat desain dalam merancang sebuah penampang dalam menjaga kesetimbangannya. Sehingga mempermudah dalam hal mengerjakan segi mekanik alat itu sendiri, karena tingkat kepresisian pada kesetimbangan pada sebuah penampang cukup dibutuhkan. Disamping itu dapat memberikan angka ukur pada desain alat sehingga jelas dimensi alat.

3. Algoritma Pemrograman Lanjut dan Mikrokontroler

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai dasar pemrograman, algoritma, dan bahasa pemrograman C. Sehingga akan menghasilkan sebuah perintah pada alat penelitian ini sesuai dengan keinginan.

4. Sensor dan Aktuator

Mata kuliah ini banyak membahas mengenai berbagai macam sensor dan aktuator yang sering digunakan pada bidang kontrol. Dalam hal sensor, penelitian ini menggunakan sensor IMU dan aktuatornya sebuah motor *stepper* untuk menggerakkan penampang dalam menjaga kestabilan kesetimbangan.

5. Dasar Elektronika, Elektronika Analog, dan Rangkaian Listrik

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai dasar rangkaian elektronika, pengukuran berbagai macam komponen elektronika dan cara merangkainya.

7. Sistem Kontrol

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai penerapan sebuah sistem, apakah menggunakan sistem *open loop* atau *close loop*. Sehingga dapat mengetahui sistem memerlukan *feedback* atau tidak dalam suatu kontroler.

6. Kontrol Cerdas

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai dasar membuat metode atau kecerdasan buatan. Sehingga dapat menerapkan kecerdasan buatan pada penelitian ini menggunakan metode *kalman filter*, kontroler PID, dan konfigurasi motor.

1.6 Metodologi Penelitian

Pada pembuatan skripsi ini memiliki metode penelitian agar pelaksanaan penelitian bisa terstruktur.

1. Identifikasi Masalah dan Studi Literatur

Studi literatur adalah cara untuk menyelesaikan persoalan dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya, menyiapkan berbagai sumber referensi berupa jurnal, prosiding, dan artikel ilmiah mengenai pembahasan pada penelitian ini.

2. Perancangan Desain Alat

Tahap perancangan desain alat merupakan tahap awal untuk mendesain segala bentuk dari segi perangkat mekanik, dan elektronik. Pengaturan kesetimbangan penampang didesain dengan permasalahan yang ada, baik berupa mekanik dan sistem rangkaian elektronik yang dibutuhkan.

3. Pembuatan Program

Pada tahap ini proses pembuatan algoritma pengontrolan sistem sehingga dapat bekerja secara otomatis. Program dibuat menyesuaikan rancangan mekanik yang telah dibuat sehingga dapat berfungsi seperti keinginan dan yang diharapkan.

4. *Assembly* Alat

Pada tahap ini adalah proses penyusunan mekanik keseluruhan dan pemasangan algoritma pemrograman pada alat. Dibutuhkan beberapa kalibrasi dalam pemasangan algoritma pemrograman pada alat. Sehingga alat menjadi satu kesatuan menjadi sebuah sistem yang tepat untuk melanjutkan pengujian alat secara keseluruhan.

5. Pengujian Alat

Keluaran dari tahap ini adalah hasil uji coba yang dilakukan dalam beberapa percobaan. Sehingga didapatkan hasil analisis dari segi mekaniknya, sistem kesetimbangannya, dan penerapan metode pada sistem pengaturan kesetimbangan sebuah penampang.

6. Hasil Akhir

Hasil akhir dari tahap ini berupa analisis pengujian yang telah dilakukan. Sehingga menjadi sebuah analisis berupa tabel dan grafik pengujian yang dimasukkan pada laporan. Laporan penelitian sebagai bukti telah menyelesaikan

skripsi dan disetujui oleh penguji dan pembimbing, serta kesimpulan dan saran yang bermanfaat untuk referensi penelitian selanjutnya.

1.7 Jadwal Kegiatan

Di dalam melaksanakan penelitian ini dibutuhkan segala persiapan untuk rencana kebutuhan kegiatan. Hal ini digunakan agar semua kegiatan penelitian bisa berjalan sesuai yang diinginkan dan selesai sesuai jadwal yang sudah ditentukan. Jadwal kegiatan dalam pengerjaan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Jadwal Kegiatan

No.	Nama Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Identifikasi Masalah dan Studi Literatur						
2.	Perancangan Mekanik						
3.	Pembuatan program						
4.	<i>Assembly</i> Alat						
5.	Pengujian Alat						
6.	Hasil Akhir : a. Analisis data b. Kesimpulan						