

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan waktu, kita tidak akan lepas dari perkembangan teknologi yang ada disekeliling kita. Salah satu bentuk kemajuan dalam teknologi tersebut ialah “*Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*”. *Unmanned Aerial Vehicle* memiliki bermacam-macam jenis yaitu *Rotary Wing*, *Fixed Wing*, *Ducted Fan*, dan *Flapping Wing*. *Quadcopter* dirancang untuk kendaraan tanpa awak yang dikendalikan jarak jauh oleh atau tanpa seorang pilot (*autopilot*). *UAV* saat ini menjadi teknologi yang dapat bermanfaat untuk keperluan masyarakat umum ataupun untuk keperluan militer. Contoh positif penggunaan *UAV* ialah sebagai alat pengawasan pada suatu wilayah saat terjadinya bencana (Permadi et al., 2012).

*Rotary wing* adalah jenis pesawat yang menggunakan rotor berputar untuk terbang. Rotor berputar ini menciptakan daya angkat yang memungkinkan pesawat terbang dan bergerak ke atas dan ke bawah serta ke samping. Pesawat ini dapat melayang di tempat atau terbang dengan kemampuan manuver yang tinggi. Keuntungan dari pesawat rotary wing adalah kemampuan untuk lepas landas dan mendarat secara vertikal. *Quadcopter* dikendalikan menggunakan *flight controller* yang dimana didalamnya mempunyai algoritma dan sensor-sensor tertentu (Arifin, 2021). *Quadcopter* mempunyai dua mode yaitu mode *manual* dan mode *autonomous*, mode *manual* yaitu mode yang dapat dikendalikan menggunakan *remote control*, sedangkan mode *autonomous* yaitu mode yang dikendalikan dengan program yang dibuat tanpa menggunakan *remote control* (Supriyanto, Dkk 2019).

*Kalman filter* adalah sebuah algoritma yang digunakan dalam pemrosesan sinyal dan pengolahan data untuk mengestimasi nilai yang tidak dapat diamati berdasarkan pengukuran yang terkontaminasi oleh *noise*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Caesariano et al., 2022), yang menghasilkan sebuah penelitian tentang kendali *pitch* dan *roll quadcopter* dengan isyarat

tangan menggunakan *kalman filter* yang dimana pada penelitian ini masih terdapat gangguan berupa saat akan dilakukan pengujian akurasi nya tidak sempurna, penelitian tersebut menggunakan sensor *HCSR04* yang dimana sensor tersebut terkadang berubah saat posisi tangan sedikit miring. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Subrata et al., 2017) yang menghasilkan sebuah penelitian kendali PID pada gerakan *pitch* dan *roll quadcopter*, penelitian ini bertujuan untuk mengembalikan gerak sudut *pitch* dan *roll* yang diperoleh akibat dorongan *quadcopter* saat bergerak. Koefisien pengendalian PID yang dirancang tanpa *kalman filter* hanya mampu mengembalikan kondisi sudut *pitch* dan *roll* ketika diberi gangguan dari luar pada detik ke-3,5 sampai 4,5, sehingga membuat *osilasi* gelombang tidak stabil.

Sistem kontrol PID (*Proporsional Integral Derivative*) merupakan kontroler untuk menentukan presisi suatu sistem dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem. PID (*Proporsional Integral Derivative*) mempunyai beberapa keunggulan, dimana kontrol *Proporsional* memiliki keunggulan *rise time* yang cepat, kontrol *Integral* memiliki keunggulan untuk memperkecil *error*, dan kontrol *Derivative* memiliki keunggulan untuk memperkecil *error* dan mengurangi terjadinya *overshot* ataupun *undershot* (Juanda, 2009). *Kalman filter* adalah sebuah metode matematis yang digunakan untuk memperkirakan keadaan sistem dinamis berdasarkan serangkaian pengukuran yang tidak lengkap dan terdapat gangguan (*noise*). Dengan bantuan *Kalman filter* untuk sistem PID, penggunaan *kalman filter* dapat memberikan estimasi keadaan yang lebih akurat, mengurangi pengaruh *noise*, memungkinkan adaptasi cepat terhadap perubahan lingkungan, menghemat energi, dan meningkatkan kestabilan serta kinerja keseluruhan *quadcopter*.

Berdasarkan permasalahan latar belakang diatas, maka diperlukan sebuah kendali dengan kinerja yang baik dan kuat dalam berbagai kondisi operasi, serta dapat meminimalisir *rise time*, memperkecil terjadinya *error*, dan mengurangi terjadinya *overshot* ataupun *undershot*. Berdasarkan pada latar belakang diatas, kendali yang mempunyai kinerja yang lebih baik maka akan dibuat sebuah skripsi dengan judul “**Implementasi Kalman Filter Pada**

**Pengontrolan Sudut *Pitch Quadcopter* Berbasis PID**". Dengan adanya penelitian ini diharapkan metode tersebut mampu membaca nilai *pitch* menggunakan *kalman filter*.

### 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara menerapkan *kalman filter* yang diaplikasikan pada sudut *pitch quadcopter* menggunakan PID ?
2. Bagaimana cara memperoleh nilai optimum pada respon sudut *pitch* terhadap pengendalian *quadcopter* ?

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat agar permasalahan tidak menyimpang dari pokok bahasan yang telah ditentukan, batasan masalah tersebut antara lain :

1. Merancang sistem pengontrolan PID (*Proportional, Integral, Derivative*) pada *quadcopter*.
2. Merancang agar *quadcopter* dapat menentukan nilai *pitch*.
3. Tidak membahas saat *quadcopter Take-Off* dan *Landing*.
4. Menerapkan pengujian secara langsung pada *quadcopter*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah yang telah diketahui, maka penelitian ini dibuat untuk mengetahui tujuan tersebut antara lain :

1. Mengimplementasikan *kalman filter* untuk mencari nilai sudut *pitch* pada *quadcopter*.
2. Menganalisa hasil pengaruh PID pada *quadcopter* saat akan mencari nilai dari *pitch*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, adalah sebagai berikut :

1. Bagi penulis penelitian ini mampu menambah wawasan, pengetahuan, dan pengembangan ilmu, khususnya yang berkaitan dengan sistem kendali pada *quadcopter* menggunakan PID.
2. Bagi pembaca semoga penelitian ini diharapkan menjadi referensi dan

pembelajaran tentang penerapan *kalman filter* pada *quadcopter* menggunakan PID.

## **1.6 Sistematika Penelitian**

Pembahasan dalam skripsi ini dibagi menjadi lima Bab. Setiap Bab penulis akan menjelaskan dan mengulas secara sistematis tentang permasalahan penelitian ini. Adapun pembahasan disusun sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menguraikan tentang pendahuluan, latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisikan tentang tinjauan Pustaka yang relevan. Yaitu mengenai teori-teori untuk menunjang penyelesaian masalah pada skripsi ini. Serta teori dasar yang berisikan tentang penjelasan mengenai teori dasar dan komponen utama yang digunakan analisis kinerja serta implementasi.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini menguraikan tentang lokasi penelitian, fungsi dari alat dan bahan penelitian, tahapan-tahapan dalam pengerjaan, tata cara pengujian, implementasi kalman filter pada *quadcopter* dengan menggunakan PID.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini menguraikan tentang bagaimana cara mencari sudut *pitch kalman filter* pada *quadcopter* berbasis PID sebagai pengontrolnya.

## **BAB V            PENUTUP**

Pada bab ini berisikan tentang penutup, kesimpulan dari hasil penelitian implementasi *kalman filter* pada pengontrolan sudut *pitch quadcopter* dengan menggunakan PID dan saran dari penulis untuk kedepannya semoga penelitian ini akan dikembangkan dengan lebih baik dari sebelumnya.