

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

*Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) merupakan pesawat tanpa awak yang mengalami perkembangan yang pesat dan memiliki potensi yang sangat besar, baik untuk keperluan militer ataupun kepentingan sipil [1]. Beberapa aplikasi pengembangannya telah dilakukan adalah untuk kebutuhan survey, patroli, riset dan fotografi. Kelebihan dari penggunaan UAV yaitu dapat digunakan pada misi-misi yang membahayakan manusia [1].

*Quadcopter* adalah salah satu jenis UAV yang menggunakan empat buah motor untuk menggerakkan propeler atau baling-balingnya. *Vertical Take-Off and Landing* (VTOL) merupakan salah satu gerakan yang dimiliki oleh *quadcopter* yaitu melakukan *take-off* dan *landing* secara vertical. Pada dasarnya, *quadcopter* dikendalikan menggunakan transmitter jarak jauh oleh manusia sehingga sering terjadinya kesalahan pada proses melakukan VTOL. Mekanisme pendaratan (*landing*) adalah referensi ketinggian pada saat melakukan proses *landing* terus berubah dari set point tertentu sampai pada set point nol (dasar) dan pendaratan (*Take-off*) yaitu *quadcopter* akan terbang sesuai dengan set point ketinggian nol (dasar) hingga ketinggian yang ditentukan pada kendalinya [2]. Kedua proses pada *quadcopter* tersebut merupakan mekanisme yang paling kritis untuk terjadi kesalahan pada proses keakuratan kecepatan motor serta pengaruh faktor lingkungan [3].

Perancangan sistem secara *autonomous* yaitu sistem yang mampu belajar secara mandiri pada *quadcopter* dimana penelitian sistem secara *autonomous* sudah pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya yaitu melakukan kontrol *hover* [3]. Akan tetapi hasil perancangan tersebut masih terdapat kekurangan yaitu *quadcopter* tidak mampu diam pada ketinggian tertentu serta *hover* yang dilakukan masih mengalami *error steady state* sebesar  $\pm 3^\circ$  [3]. Mekanisme VTOL yang dirancang pada penelitian tersebut masih dilakukan secara manual yaitu dengan menurunkan ataupun menaikkan *throttle* pada *remote* untuk mengubah

kecepatan motor [3]. Untuk tercapainya sistem yang *autonomous* dan sistem *hover* serta *altitude hold* yang stabil, akan digunakan metode *hybrid* ANN-PID sebagai sistemnya dan merancang *complementary filter* sebagai filter sensor *gyroscope-accelerometer*.

Metode *hybrid* ANN-PID merupakan mekanisme kontrol yang terdiri dari 2 metode didalamnya yaitu PID dan jaringan saraf tiruan, dimana PID sendiri digunakan sebagai mekanisme kontrol yang menentukan kepresisian suatu objek dengan menggunakan sistem loop tertutup (*feedback*) dan ANN digunakan sebagai mekanisme kontrol yang menentukan nilai dari ketiga parameter PID  $K_p$ ,  $K_i$  dan  $K_d$  secara *online* [6]. Untuk mencapai sistem PID yang optimal, ANN akan menyesuaikan nilai dari ketiga parameter PID berdasarkan status operasional sistem [6].

Pada penelitian ini, *quadcopter* akan dirancang menggunakan empat buah propeler, serta menggunakan metode khusus yaitu kombinasi antara metode ANN dan metode PID dan memanfaatkan penggunaan sensor *gyroscope-accelerometer* dengan harapan *quadcopter* mampu melakukan proses VTOL secara halus dan terhindar dari benturan saat melakukan *landing*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Adapun permasalahan yang timbul didalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem *hover* dan *altitude hold* yang stabil dengan menggunakan *complementary filter*.
2. Bagaimana merancang kendali ANN untuk menentukan  $K_p$ ,  $K_i$ , dan  $K_d$  pada kendali PID
3. Bagaimana merancang VTOL yang bergerak secara mandiri pada *quadcopter* dengan mengimplementasikan kendali ANN-PID.

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan dengan penelitian yang dikerjakan, ada beberapa batasan masalah yang dibuat, diantaranya:

1. Pengujian dilakukan pada lingkungan *outdoor* dengan ketinggian maksimal 16 meter.
2. Penggunaan GPS untuk mode *position hold* memiliki perubahan data dengan resolusi 2x2 meter.

## **1.4 Tujuan & Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang *complementary filter* sehingga sistem *hover* dan *altitude hold* memberikan respon yang stabil.
2. Merancang kendali ANN untuk menentukan  $K_p$ ,  $K_i$  dan  $K_d$  yang tepat pada kendali PID dengan mengkombinasikan ANN pada PID.
3. Merancang sistem yang *autonomous* untuk proses VTOL pada *quadcopter* serta mengetahui performa sistem kendali yang dirancang.

### **1.4.2 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah meminimalisir kesalahan manusia dan faktor lingkungan tropis yang terjadi pada *quadcopter* saat melakukan VTOL. Proses minimalisir tersebut dapat dilakukan dengan cara merancang VTOL secara *autonomous*. Metode adaptif *hybrid ANN – PID* diimplementasikan pada *quadcopter* agar robot mampu seimbang dengan *smooth* saat melakukan VTOL.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan penelitian ini disusun secara sistematis agar mudah dipahami, sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, identifikasi dan pembatasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan skripsi

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Dalam bab ini dibahas mengenai teori dasar yang merupakan referensi yang berhubungan dengan pokok masalah penelitian.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Dalam bab ini akan membahas tentang perancangan alat yang meliputi dari perancangan mekanik hingga arsitektur keseluruhan serta *wiring* diagram *quadcopter* dan perancangan perangkat lunak meliputi perancangan sistem kendali VTOL pada *quadcopter*.

## **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

Bab ini, diuraikan mengenai pengujian alat yang telah dibuat, mengambil data serta menguji tingkat ketelitian alat tersebut.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab ini di terangkan mengenai kesimpulan dan saran tentang alat yang dibuat serta isi laporan yang disusun.