

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Tanah merupakan bagian dari lapisan atmosfer kerak bumi dan terletak pada posisi paling atas yang menjadi bagian dari kehidupan organisme ataupun mikroorganisme. Pada dasarnya tanah tersusun atas beberapa lapisan dan mengandung berbagai unsur mineral, material organik dan material anorganik lainnya, sehingga tanah sangatlah penting sebagai penunjang kehidupan di bumi karena mendukung ketersediaan unsur hara bagi tumbuhan.

Struktur tanah merupakan sifat yang sangat penting dan sangat erat kaitannya dengan sifat fisik tanah, seperti kemampuan tanah dalam menahan air, mudah tidaknya tanah diolah dan akhirnya berpengaruh pula pada tingkat kesuburan tanah khususnya tanah perkebunan atau tanah pertanian, terutama untuk wilayah dataran tinggi.

Perkembangan teknologi elektronika di bidang geofisika telah melahirkan metode ground penetrating radar (GPR). Pada metode ini, pulsa elektromagnetik atau radar dipancarkan ke dalam tanah. Pulsa radar diteruskan, dipantulkan dan dihamburkan oleh struktur permukaan dan anomali di bawah permukaan tanah, kemudian diterima oleh antena penerima di permukaan untuk kemudian diolah dan dipahami oleh ahli geofisikawan.

Pada dataran tinggi pengklasifikasian struktur tanah sulit untuk dilakukan dikarenakan dataran tinggi memiliki kontur dan juga permukaan tanah yang tidak merata, medan yang terjal, kondisi cuaca, dan akses menuju tempat yang susah sehingga proses pengumpulan data sulit untuk dilakukan.

Solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan *unmanned aerial vehicle* ( UAV ) untuk mengangkut radar GPR menyusuri daerah dataran tinggi atau perkebunan yang akan diamati sehingga geofisikawan tidak perlu mendatangi tempat secara langsung untuk melakukan pengumpulan data. UAV adalah sebuah mesin terbang tanpa awak yang berfungsi dengan kendali jarak jauh oleh pilot ataupun secara otonom. UAV dapat berupa multi rotor ataupun *fixed wing* sesuai dengan kebutuhan dan misi yang akan dilakukan.

UAV dirancang agar mampu membawa radar GPR menyusuri area dataran tinggi yang akan diamati.

Dalam tugas akhir ini dirancang suatu *platform* pesawat UAV jenis *multi rotary-wing*. Tipe yang akan digunakan berupa *hexacopter* yang merupakan pesawat baling-baling enam. *Hexacopter* memiliki kualitas high balance karena memiliki lebih banyak baling-baling sehingga lebih mampu menjaga kestabilan saat mengudara dari pada *tricopter* maupun *quadcopter*. Tugas akhir ini berpusat pada sistem kendali gerakan sikap UAV dan pengkonfigurasi-an kendali UAV agar bisa mengikuti rute yang telah ditentukan. Sasaran yang ingin dicapai adalah terciptanya pesawat hexacopter yang memiliki kestabilan yang baik dalam mengangkat beban berat. Sehingga dapat diaplikasikan dengan mengangkut beban GPR agar pengambilan data dapat dilakukan dengan waktu yang singkat dan minim tenaga. UAV akan membawa radar GPR dan terbang diatas permukaan tanah melintasi area dataran tinggi yang akan diamati dan melakukan pengambilan data secara langsung tanpa terkendala oleh kondisi medan yang tidak rata ataupun terjal sehingga mengurangi resiko yang akan terjadi.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah.

1. Bagaimana rangkaian UAV yang bisa mengangkat beban berat GPR ?
2. Bagaimana nilai PID yang ideal untuk sistem kendali gerakan sikap UAV yang stabil?
3. Bagaimana ketepatan UAV ketika melakukan *Take Off* dan *Landing*?
4. Bagaimana performa UAV ketika menjalankan misi *autonomous*?
5. Bagaimana tingkat akurasi dan presisi UAV ketika menjalankan misi *waypoint*?

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah .

1. Merancang rangkaian UAV yang bisa mengangkut beban berat 5 – 10 kg.
2. Merancang sistem kendali sikap UAV yang akurat dan presisi.

3. Mengkonfigurasi kendali UAV agar bisa mengikuti rute yang ditentukan.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. UAV yang dirancang berupa hexacopter
2. Pengerjaan UAV hanya difokuskan pada kendali gerakan sikap UAV.
3. Sistem autopilot menggunakan Pixhawk2.
4. Beban yang digunakan adalah *Ground Penetrating Radar* (GPR).

#### **1.5. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Studi Literatur  
Dilakukan kajian pustaka dari berbagai sumber baik itu jurnal, artikel, materi perkuliahan, buku, maupun forum internet dan video tutorial yang tujuannya untuk mendukung penelitian ini.
2. Perancangan  
Dilakukan perancangan terhadap rangkaian, sistem kendali, desain dari UAV.
3. Implementasi  
Dilakukan perakitan rangkaian, sistem, serta desain dari UAV tersebut.
4. Pengambilan data  
Pada tahap ini dilakukan pengambilan data terhadap UAV yang telah selesai dirakit kemudian dilakukan analisis terhadap berbagai aspek yang telah ditentukan.
5. Analisis Data  
Setelah melakukan pengujian atau pengambilan data, dilakukan analisis terhadap data tersebut sesuai dengan parameter yang telah ditentukan.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Tugas akhir ini dibagi dalam beberapa topik pembahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut:

## BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika.

## BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang teori-teori dasar yang berkaitan dengan penelitian Tugas Akhir ini.

## BAB III PERANCANGAN SISTEM

Berisi tentang perancangan UAV, Perangkat keras dan flowchart sistem misi pada UAV.

## BAB IV DATA DAN ANALISIS

Berisi tentang pengujian UAV terhadap parameter-parameter penting untuk menjalankan misi autonomus membawa GPR.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari seluruh tahap yang dilakukan selama penelitian Tugas Akhir dan saran agar sistem dapat dikembangkan di kemudian hari