

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) atau pesawat tanpa awak merupakan jenis pesawat yang dioperasikan dari jarak jauh dengan sistem kendali berbasis gelombang radio. UAV adalah bagian dari sistem tanpa awak yang terdiri dari perangkat elektro-mekanik yang dapat menjalankan misi sesuai dengan program yang telah ditentukan. UAV dapat dikendalikan secara manual oleh pilot atau beroperasi secara otonom [1]. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan UAV berkembang pesat di berbagai sektor, termasuk industri, hiburan, dan sipil. Menurut Tractica, diperkirakan pada tahun ini pasar UAV akan mencapai 2,679 juta unit dengan nilai pasar sekitar US\$ 12,6 miliar, dan terus meningkat hingga tahun 2026 [2].

Teknologi UAV memungkinkan penggantian beberapa tugas manusia, salah satu aplikasinya yang berkembang pesat adalah dalam bidang pemetaan (*mapping*) [3]. Pemetaan menggunakan UAV menawarkan efisiensi waktu dan biaya operasional yang lebih rendah dibandingkan dengan metode survei konvensional [4]. Selain itu, dapat mencakup area yang lebih luas dengan persiapan yang lebih cepat dan tanpa memerlukan pilot untuk pengoperasian langsung.

Namun, kualitas foto udara yang dihasilkan dalam pemetaan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, terutama kecepatan terbang dan ketinggian. Kecepatan terbang yang terlalu tinggi dapat menyebabkan gambar menjadi blur atau terdistorsi, sementara kecepatan yang terlalu lambat akan memperpanjang durasi pemetaan dan mengurangi efisiensi energi. Selain itu, ketinggian terbang yang terlalu rendah dapat menghasilkan resolusi tinggi tetapi terbatas dalam cakupan area, sementara ketinggian yang terlalu tinggi dapat mengurangi detail foto. Berdasarkan penelitian sebelumnya, pemetaan udara menggunakan UAV tipe *fixed wing* pada ketinggian 100 m dengan kecepatan jelajah 12 m/s menghasilkan peta dengan kualitas terbaik dibandingkan ketinggian 125 m dan 150 m dengan kecepatan yang sama [3]. Selanjutnya juga terdapat penelitian menggunakan UAV

*quadcopter* yang menunjukkan bahwa pemetaan dengan ketinggian 80 m menghasilkan akurasi citra lebih tinggi dibanding 100 m, dengan error hanya 1,52 piksel dibanding 2,33 piksel pada 100 m. [5]

Pada penelitian kali ini UAV yang digunakan berjenis *fixed wing*, yaitu *Skywalker X8*, yang memiliki desain aerodinamis dan efisiensi energi tinggi sehingga cocok untuk pemetaan area luas. Dibandingkan dengan UAV *multirotor*, jenis *fixed wing* lebih efektif untuk cakupan wilayah yang luas [6]. Namun, *Skywalker X8* belum memiliki pengaturan optimal pada variasi kecepatan dan ketinggian terbang untuk tujuan pemetaan berkualitas tinggi.

Untuk itu, dilakukan serangkaian uji terbang dengan variasi kecepatan 12, 14, dan 16 m/s serta ketinggian terbang 80, 100, dan 120 m. Pemilihan kecepatan terendah yaitu 12 m/s didapatkan dari *stall speed* UAV *Skywalker X8*. Lalu untuk ketinggian tertinggi 120 m merupakan batas ketinggian standar untuk UAV di Indonesia. Penelitian ini bertujuan menentukan kombinasi parameter terbaik guna menghasilkan foto berkualitas tinggi untuk pemetaan. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat memberikan panduan praktis dalam meningkatkan kualitas pemetaan menggunakan UAV serta mendukung pengembangan teknologi UAV di masa depan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana ketinggian dan kecepatan yang optimal agar menghasilkan foto hasil pemetaan yang tajam dan detail, terutama ditinjau dari parameter teknis seperti *Ground Sampling Distance* (GSD), *Reprojection Error*, dan *Point Density*.

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai optimum dari *Reprojection Error* terhadap kualitas foto hasil pemetaan menggunakan UAV *Skywalker X8*.
2. Mengetahui nilai optimum dari *Point Density* terhadap kualitas foto hasil pemetaan menggunakan UAV *Skywalker X8*.

## 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Mengetahui kecepatan dan ketinggian yang optimal untuk mendapatkan hasil pemetaan yang maksimal.
2. Sebagai data teknis yang dapat digunakan untuk pemetaan dengan hasil foto berkualitas tinggi.
3. Meningkatkan kualitas dan akurasi data pemetaan yang digunakan untuk aplikasi pemetaan pada berbagai sektor.

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Jenis UAV yang digunakan adalah UAV tipe *fixed wing*.
2. Fokus penelitian yaitu kualitas foto hasil pemetaan pada parameter *Ground Sampling Distance*, *Reprojection Error*, dan *Point Density*.
3. Penelitian terbatas pada variasi kecepatan (12, 14, dan 16 m/s) dan ketinggian (80, 100, dan 120 m).
4. Kamera yang digunakan adalah Canon S100.
5. Penelitian dilakukan di lapangan sepak bola Universitas Andalas.
6. Penelitian dilakukan pada kondisi cuaca cerah dan kecepatan angin dibawah 5 m/s.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dalam lima bab. Bab I pendahuluan berisikan uraian mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan laporan penelitian yang berguna untuk landasan dari melakukan penelitian ini.. Bab II tinjauan pustaka membahas teori-teori dasar yang berkaitan dengan pesawat tanpa awak (*Unmanned Aerial Vehicle*). Bab III metodologi Penelitian menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai hasil akhir dari penelitian. Bab IV hasil dan pembahasan yang menyajikan data penelitian yang diperoleh serta analisis pengaruh variasi kecepatan dan ketinggian terbang terhadap kualitas foto untuk pemetaan. Bab V

penutup yang berisi kesimpulan dan saran yang memuat ringkasan hasil penelitian yang telah dicapai dan memberikan rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut.

