

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pemetaan, terutama yang berkaitan dengan *drone* atau *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), membawa pengaruh yang signifikan terhadap teknis pengumpulan data spasial untuk beragam kebutuhan survei pemetaan. Terlebih lagi, perencanaan proyek pemetaan dari BPN (Badan Pertanahan Nasional) memiliki spesifikasi alat utama menggunakan UAV untuk akuisisi data persil. Teknologi ini memungkinkan penyediaan data citra dengan resolusi tinggi secara cepat dan efektif, jika dibandingkan dengan teknik tradisional lainnya. Dalam pelaksanaannya, *output* utama dari pengambilan gambar udara ini adalah ortofoto yang memiliki akurasi geometris yang sangat tinggi. Menurut Dong-Min-Seo 2024, ortofoto sendiri didefinisikan sebagai citra yang telah mengalami koreksi terhadap distorsi yang disebabkan oleh perbedaan topografi dan orientasi kamera, sehingga merepresentasikan objek pada lokasi geografis sebenarnya dengan skala seragam layaknya peta (Production et al., 2024).

Akurasi pada ortofoto secara umum dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor paling krusial adalah persebaran *Ground Control Points* (GCP) atau titik kontrol tanah. GCP berfungsi sebagai titik acuan yang memiliki koordinat pasti di permukaan Bumi yang digunakan untuk melakukan proses *georeferencing* atau transformasi data citra supaya sesuai dengan sistem koordinat global yang diakui. Berdasarkan jurnal internasional Ulvi 2021 yang berjudul "*The effect of the distribution and numbers of ground control points on the precision of producing orthophoto maps with an unmanned aerial vehicle*", disimpulkan bahwa distribusi titik kontrol tanah (GCP) memiliki dampak signifikan terhadap akurasi model ortofoto yang dihasilkan dalam studi fotogrametri UAV. Penelitian Ulvi 2021 telah membuktikan bahwa distribusi GCP di tepi area memberikan akurasi planimetrik terbaik (Ulvi, 2021). Namun, penelitian tersebut dilakukan pada wahana *Non-RTK*.

Secara teknis lapangan, kebutuhan untuk menempatkan dan mengukur GCP di lapangan pada area survei dapat menjadi kendala tersendiri. Dalam hal distribusi titik GCP, menjangkau titik-titik yang tersebar merata sesuai kaidah fotogrametri di area yang luas atau memiliki topografi ekstrem seperti perbukitan curam atau

lahan basah membutuhkan waktu tempuh yang lama. Setiap titik GCP diukur menggunakan GNSS metode statik dengan durasi tertentu agar mendapatkan data akurasi tinggi, jika ada 10-20 titik, total waktu pengamatan menjadi sangat signifikan. Ditinjau dari sumber daya manusia, penggunaan titik GCP membutuhkan tim untuk pengambilan data serta penggunaan tambahan alat GNSS yang dapat meningkatkan biaya operasional.

Seiring perkembangan teknologi, sistem *Real Time Kinematic* (RTK) memungkinkan integrasi GPS berketelitian tinggi pada UAV yang menawarkan alternatif pemetaan tanpa GCP secara masif, atau dengan jumlah GCP minimum, tanpa mengorbankan kualitas hasil pemetaan. Tetapi pertanyaan terkait seberapa besar pengaruh jumlah dan distribusi GCP, serta efektivitas mode RTK tanpa GCP terhadap ketelitian produk ortofoto, perlu diuji dengan standar dari Badan Informasi Geospasial (BIG). Penelitian Cho & Lee 2023 bertujuan untuk mengevaluasi secara komprehensif ketelitian ortofoto yang dihasilkan dari pemotretan *drone* menggunakan konfigurasi GCP minimum dan mode *Non-GCP* dibandingkan dengan hasil ortofoto yang dihasilkan menggunakan jumlah dan distribusi GCP standar yang ditetapkan (Cho & Lee, 2023). Penggunaan UAV menggunakan metode minimum GCP dan *Non-GCP* (mode RTK) bertujuan dapat menghasilkan evaluasi tingkat ketelitian hasil ortofoto yang sesuai dengan standar BIG.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat ketelitian horizontal (CE90) dan vertikal (LE90) pada hasil ortofoto yang dihasilkan dari metode Minimum GCP dan *Non-GCP* (Mode RTK) jika dibandingkan dengan standar hasil ortofoto dengan GCP tersebar merata?
2. Bagaimana hasil dari evaluasi perbandingan tersebut dan termasuk skala berapa dari metode tersebut ?

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengevaluasi tingkat akurasi horizontal (RMSE) produk ortofoto dari kedua metode tersebut dengan menggunakan titik uji ICP (*Independent Check Point*).
2. Mengevaluasi kualitas produk dari metode RTK tanpa menggunakan GCP.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menjadi dasar literatur bagi peneliti selanjutnya dalam mengoptimalkan distribusi GCP untuk efisiensi pemrosesan fotogrametri.
2. Memberikan kepastian metodologi bahwa pemetaan area persawahan dapat diakselerasi menggunakan mode RTK/minimum GCP tanpa harus memasang puluhan titik patok GCP di tengah lumpur sawah, dengan catatan tetap memenuhi toleransi ketelitian yang diizinkan.

### 1.4 Batasan Masalah

Tugas akhir ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut.

1. Fokus pada evaluasi hasil ketelitian metode minimum GCP dan *Non-GCP* terhadap hasil ortofoto standar BIG.
2. Proses *Bundle Block Adjustment* (BBA) dan pembentukan ortofoto sepenuhnya menggunakan *Agisoft Metashape*.
3. Penelitian ini menggunakan drone DJI Matrice 4 Enterprise dan menggunakan GNSS Comnav untuk pengamatan GCP & ICP.
4. Parameter pemotretan seperti tinggi terbang, *front overlap*, *side overlap*, kecepatan, disamakan untuk kedua metode.
5. Uji perbandingan ketelitian ortofoto dengan metode minimum GCP dan metode *drone* RTK dilakukan dengan tabel CE90 dan LE90.
6. Studi ini dilakukan secara terbatas pada wilayah pekerjaan ILASP (*Integrated Land Administration Spatial Planning*), dengan delimitasi spasial area survei yang telah ditetapkan sesuai kebutuhan proyek dan kapasitas operasional pemetaan.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan pedoman Pendidikan Program Studi Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang.

### **1. BAB I PENDAHULUAN**

BAB I mencakup subbab yang terdiri dari latar belakang yang berisikan alasan mengambil fokus penelitian. Rumusan masalah berisikan masalah yang akan diteliti. Maksud dan tujuan menjelaskan sasaran yang ingin dicapai oleh penulis. Batasan masalah bermaksud untuk membatasi permasalahan yang akan diteliti. Sistematika penulisan berisi tata penyusunan penulisan proposal. BAB I ini merupakan landasan untuk memahami konteks, urgensi dan ruang lingkup penelitian.

### **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

BAB II ini merupakan bagian yang berisikan kajian teori-teori yang berkaitan dengan penelitian.

### **3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

BAB III berisi mengenai metodologi penelitian atau panduan secara rinci pelaksanaan penelitian dari lokasi penelitian, waktu penelitian, alat dan bahan, data penelitian, serta diagram alir penelitian.