

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi fotogrametri dan pemetaan digital telah mengalami kemajuan pesat dalam beberapa tahun terakhir, terutama dengan hadirnya perangkat *UAV (Unmanned Aerial Vehicle)* atau *drone* yang memungkinkan pengambilan data citra udara secara cepat, efisien, dan lebih fleksibel. Salah satu produk utama dari pengolahan data citra udara adalah ortofoto, yaitu citra foto udara yang telah dikoreksi secara geometrik sehingga memiliki skala yang sama dan dapat digunakan sebagai peta dasar yang akurat. (Suharyadi & Rosyidie, 2020)

Ortofoto memiliki peranan penting dalam berbagai bidang, seperti pemetaan wilayah, perencanaan tata ruang, pemantauan lingkungan, pemetaan pertanian presisi, serta pengelolaan sumber daya alam. Oleh karena itu, kualitas ortofoto menjadi faktor yang sangat krusial dalam memastikan ketepatan analisis dan keputusan yang diambil dari data spasial tersebut. (Utami et al., 2021)

Dua parameter penting dalam menilai kualitas ortofoto adalah *Ground Sampling Distance (GSD)* dan *Root Mean Square Error (RMSE)*. *GSD* menggambarkan ukuran piksel sebenarnya di permukaan tanah dan mempengaruhi ketajaman detail visual dari orthophoto. Semakin kecil nilai *GSD*, semakin tinggi resolusi spasialnya. Sementara itu, *RMSE* digunakan untuk mengukur akurasi geometrik hasil pemetaan, yaitu seberapa jauh hasil ortofoto menyimpang dari posisi sebenarnya (Utami et al., 2021). Nilai *RMSE* yang rendah menunjukkan akurasi spasial yang tinggi.

Proses pembuatan ortofoto sangat dipengaruhi oleh perangkat lunak yang digunakan. Dua perangkat lunak fotogrametri populer yang banyak digunakan di dunia profesional dan akademik adalah *Agisoft Metashape* dan *Pix4D Mapper*.

Keduanya memiliki fitur unggulan dalam pemrosesan dense *point cloud*, dan ortorektifikasi, tetapi menggunakan algoritma pemrosesan yang berbeda. Misalnya, *Pix4D Mapper* menggunakan pendekatan otomatisasi tinggi dengan algoritma *bundle adjustment* yang lebih kuat, sedangkan *Agisoft Metashape* memungkinkan lebih banyak penyesuaian manual dan fleksibilitas dalam kalibrasi kamera (Küng et al., 2011; Nurhadi & Wahyuningtyas, 2022)

Perbedaan algoritma ini menyebabkan variasi dalam kualitas output ortofoto, terutama dalam nilai *GSD* dan *RMSE*. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis perbandingan terhadap ortofoto yang dihasilkan oleh kedua perangkat lunak tersebut menggunakan data yang sama, untuk mengetahui sejauh mana perbedaan itu berpengaruh terhadap kualitas ortofoto.

Beberapa studi dalam jurnal ilmiah menunjukkan bahwa hasil ortofoto dari *Pix4D Mapper* cenderung lebih cepat diproses, terutama dengan adanya fitur *AutoGCPs* yang meningkatkan akurasi tanpa intervensi manual. Namun, *Agisoft Metashape* sering kali lebih unggul dalam aspek resolusi dan ketepatan spasial, terutama dalam proyek yang membutuhkan pemodelan medan yang detail.

Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk menganalisis performa masing-masing perangkat lunak, tetapi juga untuk memberikan wawasan yang objektif kepada para praktisi fotogrametri. Dengan pemahaman yang lebih mendalam mengenai kelebihan dan kekurangan tiap software dari sisi teknis, praktisi di bidang pemetaan dapat memilih perangkat lunak yang paling sesuai dengan kebutuhan proyek, baik dari segi ketelitian, maupun hasil visual.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana perbandingan kualitas ortofoto yang dihasilkan oleh *Agisoft Metashape* dan *Pix4D Mapper* berdasarkan nilai *Ground Sampling Distance (GSD)* dan *Root Mean Square Error (RMSE)* ?
2. Sejauh mana perbedaan pemrosesan pada masing-masing perangkat lunak mempengaruhi hasil akhir ortofoto ?
3. Apa saja kelebihan dan kekurangan dari *Agisoft Metashape* dan *Pix4D Mapper* yang dapat menjadi pertimbangan bagi praktisi fotogrametri dalam memilih perangkat lunak pemetaan ?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis dan membandingkan kualitas orthophoto yang dihasilkan oleh perangkat lunak *Agisoft Metashape* dan *Pix4D Mapper* berdasarkan parameter *Ground Sampling Distance (GSD)* dan *Root Mean Square Error (RMSE)*.
2. Mengidentifikasi pengaruh perbedaan pemrosesan antara *Agisoft Metashape* dan *Pix4D Mapper* terhadap hasil ortofoto dari citra udara.
3. Memberikan wawasan kepada praktisi fotogrametri mengenai kelebihan dan kekurangan masing-masing perangkat lunak dalam menghasilkan ortofoto, sebagai dasar pengambilan keputusan dalam memilih perangkat lunak fotogrametri yang sesuai dengan kebutuhan pemetaan.
4. Melakukan perhitungan *CE90* dan *LE90* untuk mendapatkan target skala yang sesuai dengan PERKA BIG Nomor 6 Tahun 2018 dan PERKA BIG Nomor 1 Tahun 2020 pada masing-masing hasil ortomosaik.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan wawasan dalam bidang fotogrametri melalui analisis perbandingan kualitas ortofoto berdasarkan parameter seperti *GSD (Ground Sampling Distance)* dan *RMSE (Root Mean Square Error)*, serta memahami pengaruh algoritma pemrosesan pada perangkat lunak *Agisoft Metashape* dan *Pix4D Mapper*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi para praktisi fotogrametri dalam memilih perangkat lunak pengolahan data fotogrametri yang paling sesuai dengan kebutuhan, baik dari segi akurasi, maupun kualitas hasil. Selain itu, penelitian ini juga memberikan informasi yang bermanfaat mengenai kelebihan dan kekurangan masing-masing perangkat lunak dalam konteks pemetaan.

1.4 Batasan Masalah

Adapun perumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis Penelitian hanya membandingkan dua perangkat lunak fotogrametri, yaitu *Agisoft Metashape* dan *Pix4D Mapper*
2. Data foto udara yang digunakan sejumlah 1.891 foto dengan tinggi terbang 150 m.
3. Hasil pengukuran *GPS* menggunakan 15 pengukuran *GPS* dengan 5 *GCP* dan 10 *ICP*.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika penulisan tugas akhir secara garis besar :

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memperkenalkan topic penelitian, mengidentifikasi masalah, tujuan dan manfaat serta sistematika penulisan.

2. BAB II DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan teori yang akan menjadi acuan dalam penulisan skripsi, yang diperoleh dari buku literatur, perpustakaan, internet.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan bagaimana penelitian ini dilakukan, mulai dari lokasi, persiapan, proses pengumpulan data.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan serta membahas hasil penelitian secara rinci.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi poin-poin kunci yang menjawab pertanyaan penelitian serta berisi rekomendasi berdasarkan hasil penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka merupakan daftar yang berisi buku atau tulisan ilmiah yang menjadi panduan dalam melakukan penelitian.