

INTISARI

Pembuatan Peta Dasar Pertanahan (PDP) dapat dilakukan menggunakan data dasar berupa foto udara hasil pemotretan pesawat tanpa awak atau dapat disebut *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) berbasis fotogrametri. Foto udara diolah untuk menghasilkan ortofoto dengan syarat dan spesifikasi memiliki $CE90 \leq 0,5$ meter dan $GSD \leq 0,15$ meter sesuai dengan Juknis Pengumpulan Data Fisik Terintegrasi PTSL 2023. Proses akuisisi data pada pemetaan fotogrametri harus direncanakan sedemikian rupa untuk memenuhi syarat dan spesifikasi serta mengefektifkan waktu, biaya, dan teknologi. Perencanaan akuisisi data foto meliputi pemilihan wahana terbang, metode *georeferencing*, perencanaan jalur terbang dan tinggi terbang, serta pemilihan sensor kamera yang akan digunakan. Seiring perkembangan teknologi, teknik *georeferencing* menggunakan GNSS dapat dilakukan untuk meminimalkan penggunaan titik kontrol. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis akurasi horizontal ortofoto UAV untuk dasar pembuatan PDP ditinjau dari berbagai variasi akuisisi penerbangan tanpa melibatkan titik kontrol. Ortofoto yang akan dianalisis merupakan hasil pengolahan pada dua data dengan akuisisi penerbangan yang berbeda yaitu pada jenis wahana terbang, metode *georeferencing*, perencanaan jalur dan tinggi terbang, dan jenis sensor.

Penelitian dilakukan di sebagian Desa Banjararum, Kalibawang, Kulon Progo, Yogyakarta. Akuisisi pertama menggunakan wahana *fixed wing hybrid* (VTOL P330 pro) sensor *fixed length-professional camera* pada ketinggian terbang 600 m dan *overlap* 80%. Akuisisi kedua menggunakan wahana *quadcopter* (M300) sensor *medium grade camera* pada ketinggian terbang 150 m dan *overlap* 90%. Pengolahan foto udara untuk menghasilkan ortofoto dilakukan menggunakan algoritma *Structure from Motion* (SfM) – *Multi View Stereo* (MVS) menggunakan perangkat lunak *Agisoft Metashape Pro*. Pengolahan tersebut dilakukan tanpa menggunakan titik kontrol. Analisis dilakukan dengan membandingkan nilai akurasi horizontal ortofoto dengan pengaturan beberapa variasi *a priori standard error* yang berbeda untuk mengetahui nilai minimal *accuracy* koordinat *geotagging* yang memenuhi syarat dan spesifikasi ortofoto untuk pembuatan PDP. Uji akurasi tersebut dilakukan menggunakan 9 titik uji. Selanjutnya penentuan kelas dan skala didasarkan pada Permen ATR/Ka BPN RI No.21 tahun 2019.

Berdasarkan uji akurasi didapatkan hasil bahwa ortofoto pada kedua kondisi akuisisi memenuhi kriteria skala 1:1000 kelas 2. Nilai $CE90$ pada akuisisi VTOL dan akuisisi M300 adalah 0,4643 m dan 0,3799 m. Nilai *Ground Sampling Distance* (GSD) akuisisi VTOL dan akuisisi M300 sebesar 6,18 cm/pik dan 3,76 cm/pik. Kedua akuisisi memenuhi syarat dan spesifikasi ortofoto untuk dasar pembuatan PDP sesuai dengan Juknis Pengumpulan Data Fisik Terintegrasi PTSL 2023. Ketelitian ortofoto untuk dasar pembuatan PDP tanpa melibatkan titik kontrol dapat terpenuhi apabila *accuracy* koordinat *geotagging* pada saat pemotretan memiliki ketelitian minimal 0,5 m.

Kata Kunci : Ortofoto, Peta Dasar Pertanahan, UAV, Akurasi Horizontal

ABSTRACT

The making of the Land Base Map can be done using basic data in the form of aerial photographs taken by an unmanned aircraft or can be called a photogrammetry-based Unmanned Aerial Vehicle (UAV). Aerial photographs are processed to produce orthophotos with the terms and specifications of having $CE90 \leq 0.5$ meters and $GSD \leq 0.15$ meters in accordance with the Technical Guidelines for Complete Systematic Land Registration 2023 Integrated Physical Data Collection. The data acquisition process in photogrammetric mapping must be planned in such a way as to meet the requirements and specifications as well as to optimize time, cost, and technology. Photographic data acquisition planning includes the selection of the flying vehicle, georeferencing method, flight path planning and flying height, as well as the selection of camera sensors to be used. Along with the development of technology, georeferencing techniques using GNSS can be done to minimize the use of control points. This research aims to analyze the horizontal accuracy of UAV orthophotos for the basis of Land Base Map creation in terms of various flight acquisition variations without involving control points. The orthophoto to be analyzed is the result of processing two data with different flight acquisitions, namely on the type of vehicle, georeferencing method, path planning and flight height, and sensor type.

The research was conducted in parts of Banjararum Village, Kalibawang, Kulon Progo, Yogyakarta. The first acquisition used a hybrid fixed wing (VTOL P330 pro) fixed length sensor-professional camera at a flying height of 600 m and 80% overlap. The second acquisition used a quadcopter (M300) with a medium grade camera sensor at an altitude of 150 m and an overlap of 90%. Processing of aerial photographs to produce orthophotos was done using the Structure from Motion (SfM) - Multi View Stereo (MVS) algorithm using Agisoft Metashape Pro software. The processing was done without using control points. The analysis was conducted by comparing the horizontal accuracy value of the orthophoto with different a priori standard error settings to determine the minimum accuracy value of geotagging coordinates that meet the requirements and specifications of orthophotos for Land Base Map creation. The accuracy test was conducted using 9 test points. Furthermore, the determination of class and scale is based on Permen ATR / Ka BPN RI No.21 of 2019.

Based on the accuracy test, it was found that orthophotos in both acquisition conditions met the criteria for a scale of 1:1000 class 2. The $CE90$ values in the VTOL acquisition and the M300 acquisition were 0.4643 m and 0.3799 m, respectively. The Ground Sampling Distance (GSD) values of the VTOL acquisition and the M300 acquisition are 6.18 cm/pix and 3.76 cm/pix. Both acquisitions meet the requirements and specifications of orthophotos for the basis of Land Base Map production in accordance with the Technical Guidelines for Complete Systematic Land Registration Integrated Physical Data Collection 2023. The accuracy of orthophotos for the basis of PDP without involving control points can be met if the accuracy of geotagging coordinates at the time of shooting has an accuracy of at least 0.5 m.

Keywords: Orthophoto, Land Base Map, UAV, Horizontal Accuracy