

## INTISARI

Salah satu usaha pemenuhan kebutuhan transportasi skala nasional yaitu dengan pengembangan jalur kereta api *double track*. Jalur *double track* membutuhkan data koordinat X dan Y di samping jalur eksisting, sehingga data di sampingnya diperoleh dengan peta ortofoto dari UAV. Selama ini pekerjaan jalan baja dilaksanakan dengan TS, maka peta ortofoto perlu dilakukan uji akurasi planimetrik. Efektivitas pengukuran dengan TS mencapai 1 km/hari. Peta digital dari TS akan lebih baik disajikan dengan peta ortofoto yang lebih informatif. UAV dapat melakukan pengukuran lebih cepat dibandingkan TS. Efektivitas pengukuran dengan UAV dapat mencapai 5 km/hari. Pengembangan jalur *double track* penting karena mendukung kebutuhan transportasi skala nasional. Penelitian ini bertujuan untuk uji akurasi planimetrik peta ortofoto.

Jalur kereta api eksisting berupa koridor sepanjang 10,826 km dan lebar 160 m melewati Stasiun Lempuyangan, Stasiun Yogyakarta, Stasiun Patukan dan Stasiun Rewulu. Pemotretan udara menggunakan *drone* DJI Phantom 4 Pro Obsidian dengan posisi pandangan nadir dan pengukuran GCP menggunakan GNSS Comnav T300 RTK dengan metode RTK NTRIP. Persentase *overlapping* foto udara yaitu 80% *end lap* dan 80% *side lap*. Proses *matching* 720 lembar foto udara berbasis *Structure from Motion* (SfM) dan *Multi View Stereo* (MVS) dengan jumlah distribusi GCP sebanyak 12 GCP. Uji akurasi dilakukan dengan memilih titik uji yang jelas dan mudah diidentifikasi di peta ortofoto dan di lapangan. Nilai toleransi kesalahan horizontal (RMSEr) yang diberikan oleh PT KAI yaitu 0,100 m untuk pemetaan udara.

Hasil uji ketelitian planimetrik peta ortofoto diperoleh nilai RMSEr sebesar 0,126 m, sedangkan nilai CE90 diperoleh sebesar 0,191 m. Berdasarkan SNI 8202:2015, peta ortofoto memenuhi ketelitian geometri peta RBI skala 1:1000 pada kelas 1. Peta ortofoto belum memenuhi tuntutan toleransi untuk pengembangan jalur kereta api *double track*. Meskipun demikian, peta ortofoto dari UAV senantiasa dapat meningkatkan efektivitas pengukuran dan dapat dimanfaatkan untuk tujuan *inspection* dan *monitoring*. UAV dapat melakukan pengukuran lebih cepat dalam waktu yang singkat dan kebutuhan SDM yang lebih sedikit dibandingkan TS. Hasil uji t menyatakan bahwa koordinat peta ortofoto dan koordinat lapangan dari TS tidak berbeda secara signifikan dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%.

**Kata kunci:** *Double track*, Eksisting, KAI, Ortofoto, SfM, TS, UAV.

## ABSTRACT

*One of the attempts to fulfill transportation needs on a national scale is the development of a double-track railway line. The double-track line requires X and Y coordinate data in addition to the existing track, so the data will be obtained by using an orthophoto map from the UAV. According to the standard practice, steel road works are carried out using TS, so the orthophoto map has to be tested for planimetric accuracy. The effectiveness of measurement with TS reaches 1 km/day. It would be proper if the digital map from TS is served with a more informative orthophoto map. UAV can measure faster than TS. The effectiveness of measurements with UAV can reach 5 km/day. The development of the double-track line is important because it supports national-scale transportation needs. This study aims to the planimetric accuracy assessment of the orthophoto map.*

*The existing railway line is a corridor of 10.826 km long and 160 m wide passing through Lempuyangan Station, Yogyakarta Station, Patukan Station, and Rewulu Station. Aerial shooting is done using a DJI Phantom 4 Pro Obsidian drone with a nadir view position and GCP measurements using the GNSS Comnav T300 RTK with the RTK NTRIP method. The percentage of overlapping aerial photos is 80% end lap and 80% side lap. The process of matching 720 sheets of aerial photographs based on Structure from Motion (SfM) and Multi View Stereo (MVS) with a total GCP distribution of 12 GCPs. The accuracy test is carried out by selecting a clear and easily identifiable test point on the orthophoto map and in the field. The horizontal fault tolerance value (RMSEr) given by PT KAI is 0.100 m for aerial mapping.*

*The results of the planimetric accuracy assessment of the orthophoto map obtained an RMSEr value of 0.126 m, while the CE90 value was obtained at 0.191 m. Based on SNI 8202:2015, the orthophoto map meets the geometric accuracy of the RBI map with a scale of 1:1000 in class 1. Orthophoto map cannot meet the tolerance demands for the development of double-track railways. However, orthophoto maps from UAVs can always improve measurement effectiveness and can be used for inspection and monitoring purposes. UAV can perform measurements faster in a short time and requires less human resources than TS. The t-test result states that the coordinates of the orthophoto map and the field coordinates of the TS are not significantly different with a 95% confidence level.*

**Keywords:** Double track, Existing, KAI, Orthophoto, SfM, TS, UAV.