



## INTISARI

Kebutuhan ketersediaan listrik semakin meningkat setiap tahun. Berdasarkan data Kementerian Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) per 24 Januari 2019, konsumsi listrik nasional pada tahun 2017 mencapai 1.012 kWh/kapita dan meningkat sebesar 1.064 kWh/kapita pada 2018. Hal inilah yang membuat PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN) untuk terus membangun jalur transmisi Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) dalam rangka memenuhi distribusi listrik nasional. Pembangunan jalur transmisi memerlukan waktu minimal 3 tahun. Lamanya waktu pembangunan ini salah satunya disebabkan oleh kegiatan survei topografi di lokasi rencana jalur. Selama ini pengukuran topografi menggunakan metode teristris dengan alat *Total Station* (TS). Efektivitas pengukuran dengan TS mencapai 1 km/hari. Terdapat salah satu metode pengukuran yang dinilai lebih efektif yaitu metode UAV *fotogrametri quad-copter* dengan keluaran data berupa ortofoto. Efektivitas pengukuran dengan metode ini dapat mencapai 5 km/hari. Penelitian bertujuan mengetahui apakah ortofoto dapat menggantikan data topografi dari penggunaan TS untuk perencanaan pembangunan jalur transmisi SUTET. Kegiatan ini berfokus pada uji akurasi horizontal ortofoto terhadap data topografi dari TS.

Penelitian dilakukan di lokasi rencana pembangunan jalur transmisi SUTET 500 kV Cibatucilamaya di Kelurahan Karangmukti, Kecamatan Karangbahagia, Bekasi, Jawa Barat hingga Kelurahan Mekarjati, Kecamatan Karawang Barat, Karawang, Jawa Barat. Jalur transmisi sepanjang 8 km dengan lebar koridor 40 m dari tower T.87 sampai T.106. Pengambilan data foto udara menggunakan *drone* DJI Phantom 4 Pro Obsidian dan pengukuran GCP menggunakan CHC I50 GNSS. Pemotretan foto udara dilakukan dengan mendesain jalur terbang pada *overlap* 80% dan *sidelap* 80%. Di sepanjang *area of interest* (AOI) pemotretan dipasang 25 buah premark untuk identifikasi persebaran GCP hasil foto udara. Pengukuran GCP sebagai titik kontrol tanah pemotretan udara. Foto udara yang telah diakusisi kemudian diolah menjadi ortofoto dengan metode *Structure from Motion* (*SfM*). Uji akurasi dilakukan dengan mengambil beberapa sampel titik pada ortofoto yang dipilih berdasarkan kesamaan dari detail objek topografi yang diukur menggunakan TS. Sampel ditentukan dengan metode digitasi *on screen* dengan bantuan tim pengambil data topografi rencana jalur sehingga sampel yang dipilih representatif. Nilai toleransi RMSE horizontal yang diberikan oleh PT. PLN pada kegiatan survei topografi di lokasi rencana jalur transmisi SUTET sebesar 0,500 m.

Hasil berupa peta ortofoto seluas 149 ha sepanjang 8 km dengan GSD 3 cm. Hasil uji akurasi horizontal ortofoto terhadap TS menghasilkan nilai RMSEr 0,588 m dan nilai CE90 0,89 m sehingga data ortofoto tidak dapat menggantikan penggunaan TS pada pengukuran topografi jalur rencana transmisi. Ortofoto yang dihasilkan dengan nilai CE90 0,89 m memiliki ketelitian geometri horizontal pada skala 1:5.000 untuk kelas 1 sesuai Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial (PerKa BIG) Nomor 15 Tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar.

**Kata kunci:** Ortofoto, Foto Udara Format Kecil, UAV *fotogrametri quad-copter*, TS, SUTET dan Ruang Bebas Horizontal.



## ABSTRACT

Electricity availability needs are increasing every year. Based on the Ministry of Energy Mineral Resources, data until January 11, 2018, it is shown that national electricity consumption in 2017 reaches 1.012 Kwh/capita. It increased 5,9% from 956 Kwh/capita in 2016. This is the reason why PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN) to continuously build extra high voltage transmission line in order to supply the national electricity distribution. Transmission line construction takes at least 3 years. The time for this construction is due to topographic survey at the location of the route plan. During this time, topographic measurement uses the terrestrial method with Total Station (TS) tool. The effectiveness of measurement with TS reaches 1 km/day. There is another method of measurement that is considered more effectively called is UAV photogrammetry quad-copter with orthophoto as the output. This method can reach 5 km/day. This study aims to determine whether orthophoto can replace topographic data from TS for construction planning the transmission line.

The study focuses on horizontal accuracy test between orthophoto and topographic data collected using TS. The tolerance value of horizontal RMSE given by PT. PLN that is 0,500 m. This Study was conducted at the site of the construction plan of transmission line 500 kV Cibatucilamaya in Karangmukti village, Karangbahagia, Bekasi city to Mekarjati Village, West Karawang, Karawang regency, West Java. The transmission line have length 8 km and corridor width 40 m from tower T. 87 to T. 106. Aerial photo acquisition using drone DJI Phantom 4 Pro Obsidian and GCP measurement using CHC I50 GNSS. Aerial photo was taken based on flight plan with overlap of 80% and sidelap 80%. Along the area of interest (AOI) acquisition data takes, it was given by 25 premark for GCP distribution. GCP are used as ground control point for aerial photo. Aerial photo that was acquired then processed into orthophoto with Structure from Motion (SfM) method. Several sample points are selected to orthophoto accuracy test based on the similarity of the details of topographic objects measured using TS. The samples were determined with digitized on screen method by topography team acquisition so the selected samples was representative.

The output is ortophoto map with 149 ha total area, length 8 km and 3 cm GSD. Result of horizontal accuracy test between orthophoto and TS generating RMSEr value 0,588 m and CE90 value 0,89 m, so the orthophoto data cannot replace the using TS for topographic measurement for transmission line plan. Orthophoto generated CE90 value 0,890 m, horizontal geometry accuracy on scale 1:5.000 for class 1.

**Keywords** : Orthophoto, Small Format Aerial Photography, UAV Photogrammetry quad-copter, Total Station, Transmission Line and Horizontal Right of Way.