

## INTISARI

Kebutuhan energi listrik di Indonesia terus meningkat bersamaan dengan bertambahnya populasi dan kemajuan teknologi yang ada. PT PLN sebagai Pemegang Kuasa Usaha Ketenagalistrikan (PKUK) berusaha menyediakan dan menyalurkan tenaga listrik untuk kepentingan umum di seluruh wilayah Indonesia khususnya daerah yang belum tersedia listrik secara baik. Sebagai bentuk memenuhi kebutuhan listrik tersebut, PT PLN Unit Induk Pembangunan (UIP) Sumatra Bagian Utara (Sumbagut) berencana membangun jalur transmisi SUTT sebesar 150 kV dari Mandailing Natal ke Ujung Gading di Sumatra Barat. Dalam persiapan pembangunan jalur transmisi SUTT, diperlukan survei mengenai studi topografi sepanjang koridor jalur berupa informasi mengenai keadaan permukaan tanah menggunakan UAV untuk menghasilkan peta topografi. Peta topografi tersebut meliputi ortofoto dan kontur yang merepresentasikan keadaan sebenarnya mengacu pada KAK pekerjaan. Peta topografi yang dihasilkan digunakan untuk perencanaan desain SUTT sesuai dengan kriteria dan pertimbangan dari PT PLN.

Kegiatan aplikatif dilaksanakan dengan serangkaian pekerjaan berupa perencanaan jalur, pelaksanaan survei dan pemetaan, pengolahan data, analisis data, dan penyajian hasil. Metode yang digunakan adalah UAV berbasis fotogrametri dan LiDAR karena menghasilkan ortofoto dan kontur secara efisien waktu, tenaga, dan biaya dengan akurasi yang baik. Metode fotogrametri menggunakan UAV DJI Mavic 3 Enterprise menghasilkan data berupa foto udara yang akan diolah menjadi ortofoto. Foto udara diolah menggunakan metode *Structure from Motion* (SfM) – *Multi View Stereo* (MVS). Metode LiDAR menggunakan DJI Zenmuse L1 yang dipasang pada UAV DJI Matrice 300 RTK dan menghasilkan data *point cloud*. Data ini diolah menjadi kontur yang bersumber dari pengolahan *Digital Elevation Model* (DEM) berupa ketinggian permukaan tanah beserta objek di atasnya. Dalam pengolahan data LiDAR, algoritma yang digunakan untuk klasifikasi permukaan tanah adalah *Slope-Based Filtering* dengan mendefinisikan kemiringan, sudut, dan jarak titik-titik yang akan diklasifikasikan. Uji ketelitian terhadap data LiDAR dan foto udara yang dibandingkan menggunakan titik *Independent Check Point* (ICP) sebanyak 21 titik koordinat yang diperoleh dari pengukuran geodetik.

Hasil dari pengolahan foto udara dan LiDAR berupa peta ortofoto dan kontur dengan panjang 50 km dan lebar 100 m yang digunakan untuk perencanaan pembangunan transmisi. Ortofoto yang dihasilkan memiliki GSD 6,86 cm dengan nilai CE90 0,332 m. Hasil CE90 ortofoto tergolong kelas 3 pada skala 1:1000. Hasil untuk uji ketelitian vertikal DEM dari LiDAR memiliki nilai LE90 0,709 m. Nilai LE90 tersebut termasuk kelas 2 pada skala 1:5000. Dasar yang digunakan untuk uji ketelitian meruntut pada dokumen SNI 8202:2019 tentang Ketelitian Peta Dasar dalam PerBIG Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial.

**Kata Kunci :** UAV, Peta Topografi, SUTT, LiDAR, Ortofoto, DEM, Kontur

## ABSTRACT

*The need for electrical energy in Indonesia continues to increase along with the increasing population and technological advances. PT PLN as the Electricity Business Authority (PKUK) strives to provide and distribute electricity for the public interest throughout Indonesia, especially in areas where electricity is not yet available properly. As a form of meeting these electricity needs, PT PLN North Sumatra (Sumbagut) Main Development Unit (UIP) plans to build a 150 kV SUTT transmission line from Mandailing Natal to Ujung Gading in West Sumatra. In preparation for the construction of the SUTT transmission line, a survey is needed regarding topographic studies along the line corridor in the form of information regarding the condition of the land surface using UAVs to produce topographic maps. The topographic map includes orthophotos and contours that represent the actual conditions, in accordance with the work's TOR (Terms of Reference). The resulting topographic map is used for planning the design of transmission lines (SUTT) in accordance with the criteria and considerations of PT PLN*

*Application activities are carried out with a series of jobs in the form of route planning, surveying and mapping, data processing, data analysis, and presentation of results. The methods used are UAV-based on photogrammetry and LiDAR because they produce orthophotos and contours efficiently in terms of time, energy, and cost with good accuracy. The photogrammetry method using the DJI Mavic 3 Enterprise UAV produces data in the form of aerial photos that will be processed into orthophotos. Aerial photos are processed using the Structure from Motion (SfM) – Multi View Stereo (MVS) method. The LiDAR method uses the DJI Zenmuse L1 mounted on the DJI Matrice 300 RTK UAV and produces point cloud data. This data is processed into contours sourced from the Digital Elevation Model (DEM) processing in the form of ground surface heights and objects on it. In LiDAR data processing, the algorithm used for land surface classification is Slope-Based Filtering by defining the slope, angle, and distance of the points to be classified. The accuracy test of LiDAR data and aerial photos was compared using 21 Independent Check Point (ICP) coordinate points obtained from geodetic measurements.*

*The results of aerial photo and LiDAR processing are in the form of orthophoto and contour maps with a length of 50 km and a width of 100 m, which are used for transmission development planning. The resulting orthophoto has a GSD of 6.86 cm with a CE90 value of 0.332 m. The CE90 results of the orthophoto are classified as class 3 on a scale of 1:1000. The results for the vertical accuracy test of the DEM from LiDAR have an LE90 value of 0.709 m. The LE90 value is included in class 2 on a scale of 1:5000. The basis used for the accuracy test is based on the SNI 8202:2019 document concerning the Accuracy of Base Maps in PerBIG Number 18 of 2021 concerning Procedures for Organizing Geospatial Information.*

**Keywords:** UAV, Topographic Map, SUTT, LiDAR, Orthophoto, DEM, Contour