

## INTISARI

Jembatan Talang Bowong merupakan infrastruktur penting yang menghubungkan akses jalan dan saluran air irigasi yang menunjang sektor pertanian di Kabupaten Kulon Progo. Jembatan ini terletak pada area dengan bentuk topografi yang relatif tidak stabil sehingga diperlukan pemantauan dan pemeliharaan untuk menghindari jembatan mengalami kerusakan. Kegiatan tersebut membutuhkan informasi mengenai bentuk topografi pada area tersebut sebagai data dasar dalam kegiatan pemantauan dan pemeliharaan. Informasi tersebut dapat diperoleh melalui data spasial berupa *Digital Terrain Model* (DTM) dan peta situasi. DTM memberikan informasi mengenai geometri dan bentuk topografi permukaan tanah. Pembuatan peta skala besar membutuhkan DTM dengan tingkat ketelitian tinggi untuk dapat menampilkan bentuk topografi secara detail. Salah satu alternatif untuk dapat menyediakan DTM dengan tingkat ketelitian tinggi adalah pemanfaatan teknologi TLS. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ketelitian DTM yang dihasilkan dari pengukuran TLS.

Lokasi penelitian berada pada topografi area Jembatan Talang Bowong dengan luasan area sebesar 5.000 m<sup>2</sup>. Pengambilan data *point cloud* dilakukan dengan alat TLS Topcon GLS-2000 serta menggunakan metode pengukuran *traverse* dan mode pengukuran *Detail* pada kerapatan titik 12,5 mm. Pengukuran TLS menggunakan 10 titik kontrol yang telah dilakukan pengukuran jaring GNSS metode statik menggunakan 6 unit GPS selama 3 jam pengukuran. Titik kontrol dilakukan pengikatan pada dua titik CORS, yaitu titik CPTS dan JOGS. Pengukuran TLS menghasilkan data *point cloud* yang kemudian dilakukan registrasi dengan metode *traverse*. Registrasi dilakukan pada perangkat lunak Magnet Collage. Data *point cloud* hasil registrasi digunakan untuk pembuatan DTM dan garis kontur pada perangkat lunak Cloud Compare. Garis kontur digunakan untuk pembuatan peta situasi skala 1:500 pada perangkat lunak ArcMap. Analisis ketelitian dilakukan melalui perhitungan nilai RMSE horizontal dan vertikal serta perhitungan nilai CE90 dan LE90 berdasarkan perbandingan nilai koordinat 12 titik sampel pada DTM dengan titik validasi hasil pengukuran terestris menggunakan TS. Standar kelas ketelitian mengacu pada Perka BIG No. 6 Tahun 2018 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar.

Pengukuran TLS menghasilkan DTM dan peta situasi skala 1:500 dengan kualitas yang cukup baik. DTM dan peta situasi dapat merepresentasikan bentuk topografi pada area Jembatan Talang Bowong secara *detail*. Perbandingan DTM dengan data validasi menghasilkan selisih nilai koordinat yang bervariasi baik pada koordinat horizontal maupun vertikal. Nilai selisih pada koordinat E bervariasi pada rentang 0,51 sampai dengan 3,83 cm dengan rata-rata 2,17 cm dan pada koordinat N memiliki variasi pada rentang 1,33 sampai dengan 4,77 cm dengan rata-rata 2,45 cm. Nilai selisih pada koordinat h memiliki variasi pada rentang 0,04 sampai dengan 8,52 cm dengan rata-rata 2,78 cm. DTM hasil pengukuran TLS memiliki nilai RMSE horizontal sebesar 3,55 cm dan nilai RMSE vertikal sebesar 3,66 cm. DTM juga memiliki nilai ketelitian horizontal (CE90) sebesar 5,38 cm dan nilai ketelitian vertikal (LE90) sebesar 6,03 cm. DTM hasil pengukuran TLS memenuhi sampai dengan skala 1:100 kelas 2 untuk ketelitian horizontal dan skala 1:250 kelas 2 untuk ketelitian vertikal, sehingga DTM dapat digunakan untuk pembuatan peta skala besar.

**Kata kunci:** DTM, peta situasi, ketelitian, TLS

## **ABSTRACT**

The Talang Bowong Bridge is a crucial infrastructure that connects road access and irrigation channels supporting the agricultural sector in Kulon Progo Regency. Situated in an area with relatively unstable topography, the bridge requires monitoring and maintenance to prevent damage. These activities necessitate information about the topography in that area as fundamental data for monitoring and maintenance. This information can be obtained through spatial data such as Digital Terrain Models (DTMs) and planimetric maps. DTMs provide information about the geometry and topographic shape of the ground surface. Creating large-scale maps requires DTMs with high precision to display detailed topographic features. One alternative to providing high-precision DTMs is the utilization of Terrestrial Laser Scanning (TLS) technology. This research aims to determine the precision level of the DTM generated from TLS measurements.

The research location is the topographic area of the Talang Bowong Bridge with an area of 5,000 m<sup>2</sup>. Point cloud data was collected using the Topcon GLS-2000 TLS instrument, employing the traverse measurement method and Detail measurement mode at a point density of 12.5 mm. TLS measurements utilized 10 control points surveyed through static GNSS measurements with 6 GPS units over 3 hours. Control points were tied to two CORS points, namely CPTS and JOGS. TLS measurements resulted in point cloud data, which was then registered using the traverse method in Magnet Collage software. The registered point cloud data was used to create the DTM and contour lines in Cloud Compare software. Contour lines were used to create a 1:500 scale planimetric map in ArcMap software. Accuracy analysis was conducted by calculating horizontal and vertical RMSE values, as well as CE90 and LE90 values based on the comparison of coordinates of 12 sample points on the DTM with validation points obtained from terrestrial survey using TS. The accuracy classification standards followed the Technical Guidelines for Basic Map Accuracy as per Regulation No. 6 of 2018 issued by the National Geospatial Information Agency.

The TLS measurements produced a DTM and a 1:500 scale planimetric map with good quality. The DTM and planimetric map effectively represent the topography of the Talang Bowong Bridge area in detail. Comparing the DTM with validation data revealed coordinate differences in both horizontal and vertical coordinates. The coordinate differences in the Easting (E) coordinate ranged from 0.51 to 3.83 cm with an average of 2.17 cm, while in the Northing (N) coordinate, they varied from 1.33 to 4.77 cm with an average of 2.45 cm. The coordinate differences in the height (h) coordinate ranged from 0.04 to 8.52 cm with an average of 2.78 cm. The DTM generated from TLS measurements had a horizontal RMSE of 3.55 cm and a vertical RMSE of 3.66 cm. The DTM also had a horizontal accuracy (CE90) of 5.38 cm and a vertical accuracy (LE90) of 6.03 cm. The DTM from TLS measurements meets up to a scale of 1:100 for horizontal accuracy and a scale of 1:250 for vertical accuracy (both classified as Class 2), making it suitable for creating large-scale maps.

**Keywords:** DTM, planimetric map, accuracy, TLS