

## INTISARI

Kawasan bekas tambang andesit umumnya memiliki variasi elevasi yang tinggi serta kondisi medan yang kompleks, seperti lereng curam, dinding galian, dan area dengan obstruksi sinyal satelit. Kondisi tersebut dapat menyulitkan proses akuisisi data topografi dan berpotensi menurunkan kualitas data elevasi apabila hanya menggunakan satu metode pengukuran. Pada kawasan bekas tambang andesit di Dusun Grindang, Kalurahan Hargomulyo, Kapanewon Kokap, Kabupaten Kulon Progo, karakteristik medan yang bervariasi menuntut metode pengukuran yang mampu menjangkau area terbuka maupun area dengan keterbatasan visibilitas satelit. GNSS *Real Time Kinematic* (RTK) Radio efektif digunakan pada area terbuka untuk memperoleh posisi tiga dimensi secara cepat, namun kinerjanya dapat menurun pada lokasi yang mengalami obstruksi sinyal GNSS. Oleh karena itu, pengukuran dilengkapi dengan *Total Station Reflectorless* yang memungkinkan pengambilan titik pada lereng curam atau dinding tambang tanpa memerlukan akses langsung ke titik ukur. Proyek akhir ini bertujuan menghasilkan peta topografi dari kombinasi metode GNSS RTK Radio dan *Total Station Reflectorless* serta mengevaluasi ketelitian peta menggunakan parameter ketelitian horizontal (CE90) dan vertikal (LE90) sesuai Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 6 Tahun 2018.

Metodologi proyek akhir ini meliputi pengukuran topografi menggunakan GNSS RTK Radio dan *Total Station Reflectorless* pada kawasan bekas tambang andesit di Dusun Grindang. GNSS RTK Radio digunakan untuk memperoleh data elevasi pada area terbuka, sedangkan *Total Station Reflectorless* digunakan untuk melengkapi data pada area dengan obstruksi sinyal GNSS atau medan curam. Data hasil pengukuran kemudian dikonversikan dari tinggi ellipsoid menjadi tinggi orthometrik menggunakan model geoid nasional INAGEOID2020 melalui layanan Sistem Referensi Geospasial Indonesia (SRGI). Selanjutnya data diolah menggunakan Autodesk Civil 3D untuk membentuk model permukaan berbasis *Triangulated Irregular Network* (TIN) dan menghasilkan peta topografi skala 1:1.000 dengan interval kontur 0,4 meter. Evaluasi ketelitian dilakukan dengan membandingkan koordinat dan elevasi pada peta dengan hasil pengukuran titik uji lapangan menggunakan GNSS RTK Radio.

Hasil proyek akhir menunjukkan bahwa peta topografi yang dihasilkan mampu merepresentasikan kondisi topografi kawasan studi secara detail. Nilai ketelitian vertikal (LE90) sebesar 0,359 m memenuhi ketelitian vertikal kelas 3, sedangkan nilai ketelitian horizontal (CE90) sebesar 0,512 m memenuhi ketelitian horizontal kelas 2 untuk peta skala 1:1.000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peta topografi yang dihasilkan masih berada dalam batas toleransi ketelitian yang diperkenankan oleh standar nasional dan dapat digunakan untuk merepresentasikan kondisi topografi kawasan bekas tambang pada skala pemetaan yang sesuai.

**Kata kunci:** GNSS RTK Radio, *Total Station Reflectorless*, Peta Topografi, Ketelitian Peta, CE90, LE90.

## ABSTRACT

*Ex-andesite mining areas generally exhibit high elevation variability and complex terrain conditions, such as steep slopes, quarry walls, and areas with satellite signal obstruction. These conditions complicate topographic data acquisition and may reduce the quality of elevation data when only a single survey method is used. In the ex-andesite mining area of Grindang Hamlet, Hargomulyo Village, Kokap District, Kulon Progo Regency, the complex terrain requires a surveying approach capable of covering both open areas and locations with limited satellite visibility. Real Time Kinematic (RTK) Radio GNSS is effective for acquiring three-dimensional positions rapidly in open areas, but its performance may decrease in environments affected by GNSS signal obstruction. To overcome this limitation, a Reflectorless Total Station is employed because it enables precise angle and distance measurements and allows point acquisition on steep slopes or quarry walls without direct access to the target point. Therefore, this undergraduate project aims to generate a contour map using a combination of RTK Radio GNSS and Reflectorless Total Station measurements and to evaluate the accuracy of the resulting map using horizontal accuracy (CE90) and vertical accuracy (LE90) parameters according to the base map accuracy standards defined by Regulation of the Geospatial Information Agency of Indonesia Number 6 of 2018.*

*The methodology included topographic surveying using RTK Radio GNSS and Reflectorless Total Station in the ex-andesite mining area of Grindang Hamlet. RTK Radio GNSS was used to acquire elevation data in open areas, while the Reflectorless Total Station was applied to complement measurements in areas with steep terrain or GNSS signal obstruction. The measured ellipsoidal heights were converted into orthometric heights using the national geoid model INAGEOID2020 through the Indonesian Geospatial Reference System (SRGI). The datasets were then processed using Autodesk Civil 3D to generate a Triangulated Irregular Network (TIN) surface model and a contour map at a scale of 1:1,000 with a contour interval of 0.4 meters. Map accuracy evaluation was conducted by comparing coordinates and elevations derived from the contour map with independent field measurements obtained using GNSS RTK Radio test points.*

*The results showed that the generated contour map represented the topographic characteristics of the study area in detail. The vertical accuracy evaluation produced an LE90 value of 0.359 m, which satisfied vertical accuracy class 3, while the horizontal accuracy evaluation produced a CE90 value of 0.512 m, meeting horizontal accuracy class 2 for a 1:1,000 scale map. These results indicate that the produced contour map remains within the allowable accuracy tolerance defined by the national standard and can represent the topographic condition of the ex-andesite mining area at the corresponding mapping scale.*

**Keywords:** GNSS RTK Radio, Reflectorless Total Station, Topographic Map, Map Accuracy, CE90, LE90