

## INTISARI

Keselamatan dalam kegiatan pertambangan sangat penting untuk diperhatikan. Jalan *hauling* tambang yang berlokasi di Lelilef, Weda Tengah, Halmahera Tengah, Maluku Utara perlu dilakukan evaluasi karena alat berat yang digunakan dalam angkutan tambang sering mengalami kecelakaan sehingga perlu dilakukan monitoring dan evaluasi untuk menghindari kecelakaan kerja. Salah satu penyebab kecelakaan adalah tidak sesuai dengan standar transportasi alat berat yang digunakan. Topografi jalan *hauling* memegang peran penting dalam evaluasi jalan *hauling* tambang. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendapatkan informasi topografi jalan yaitu dengan pemotretan foto udara. Pemotretan foto udara dapat menjangkau wilayah yang luas dalam waktu yang relatif singkat. Hal ini tentunya dapat menekan biaya *maintenance* untuk mendapatkan informasi topografi yang relatif cepat.

Kegiatan aplikatif ini secara garis besar terdiri atas pemotretan foto udara dengan menggunakan wahana UAV, pengolahan data foto udara menjadi *orthophoto* dan kontur *Digital Terrain Model* (DTM) yang dihasilkan dari klasifikasi terrain, uji ketelitian *orthophoto* dan DTM, analisis geometri jalan *hauling* tambang yang meliputi aspek lebar jalan, lengkung horizontal, lengkung vertikal, superelevasi, *grades* jalan, *cross slope*, dan *cut and fill*. *Basemap* yang digunakan dalam analisis geometri jalan yaitu dari kontur yang dihasilkan dari DTM hasil klasifikasi terrain. Analisis geometri jalan menurut aturan *The American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO) digunakan sebagai acuan dalam mengevaluasi geometri jalan agar jalan yang dibuat menjadi aman dan efektif untuk alat angkut yang dilalui.

Ketelitian vertikal dan horizontal yang dihasilkan dari pemotretan foto udara tidak jauh berbeda dengan survei topografi menggunakan *Global Positioning System* (GPS) dengan metode *Real-time kinematic* (RTK) sehingga memenuhi dalam evaluasi jalan. Berdasarkan evaluasi desain jalan *hauling* tambang tepatnya di Lelilef, Weda Tengah, Halmahera Tengah, Maluku Utara. Terdapat beberapa aspek jalan yang perlu dilakukan evaluasi karena tidak sesuai dengan aturan AASHTO. Dalam aspek lebar jalan, dari 35 sampel dengan interval 500 meter perlu dilakukan pelebaran jalan sebesar rata-rata 7 meter di kanan dan kiri jalan. Untuk lengkung horizontal, terdapat beberapa station yang tidak memenuhi minimal jari-jari kelengkungan (*R*) yaitu sebanyak 196 titik. Pada analisis *cross slope* sudah sesuai standar dengan *normal slope* 2% dan maksimal *cross slope* pada saat superelevasi sebesar 4%. Untuk lengkung vertikal terdapat beberapa evaluasi karena tidak sesuai dengan *minimal stopping distance* standar yaitu sebanyak 12 titik PVI. Pada aspek *grade* jalan, terdapat beberapa titik yang tidak sesuai dengan aturan AASHTO melebihi maksimal *grade* 13% yaitu sebanyak 12 titik. Untuk rencana jalan yang sesuai lengkung vertikal AASHTO perlu dilakukan *cut and fill* dengan volume *cut* sebesar 3.334.278,12 meter kubik dan *fill* sebesar 866.183,8 meter kubik.

Kata kunci: *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), kontur DTM, geometri jalan, evaluasi jalan.

## ***ABSTRACT***

Safety in mining activities is very important to note. The road hauling the mine located in Lelilef, Central Halmahera, Weda, North Maluku evaluation needs to be done because of the heavy equipment used in the transportation of the mine often had an accident so that monitoring and evaluation needs to be done to avoid accidents. One of the causes of the accident is not sesuaiya the road hauling transport heavy equipment with standard being used. The topography of the road hauling holds an important role in the evaluation of the road hauling the mine. One method that can be used to obtain information that is by the way a topographic aerial photo shoot. Aerial photo shoot can reach a wide area in a relatively short time.

This applicative activities generally consist of shooting aerial photographs using a vehicle UAV aerial image data processing, become an orthophoto and Digital Terrain Model (DTM) contours resulting from classification of terrain, test accuracy of an orthophoto and DTM, analysis the geometry of the streets hauling the mine covering wide aspects of the road curved horizontal, curved, vertical, superelevasi, grades of roads, cross slope, and cut and fill. Base map used in the analysis of the geometry of the streets from contours resulting from DTM terrain classification results. Analysis of the geometry of the streets according to The American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) rules used as a reference in evaluating the geometry of the path so that the path that made into a safe and effective way to transport the tool.

Vertical and horizontal accuracy resulting from shooting aerial is not much different with the topographical surveys using Global Positioning System (GPS) with Real-time kinematic (RTK) method so that meet in the evaluation of the road. Based on the evaluation of the design of the road hauling the mine in Lelilef, Central Halmahera, Vedic, North Maluku. There are some aspects of the way that needs to be evaluated because it is not in accordance with the rules of AASHTO. In the aspect of the width of the road, from 35 sample 500 meter intervals necessary widening of an average of 7 meters to the right and left side of the road. For curved horizontal, there are some who do not meet minimum station RADIUS curvature (R) that is as much as 196 points. On the analysis of cross slope is in compliance with normal standar slope of 2% and a maximum cross slope at the time superelevasi by 4%. For curved vertical there are some evaluation because it does not comply with the minimum stopping distance standards i.e. PVI point as many as 12. On the grade of the road, there are several points which are not in accordance with AASHTO rules exceeds the maximum grade of 13% i.e. as many as 12 points. To plan the appropriate vertical curved path AASHTO need to do cut and fill with a volume of 3.334.278,12 cubic metres of cut and fill of 866.183,8 cubic metres.

Key words: *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), DTM contours, geometry of roads, evaluating of road