

INTISARI

Perhitungan volume galian dan timbunan pada pekerjaan pembangunan jalan tol yang bersifat area koridor umumnya menggunakan metode dengan pendekatan *sections* (*sections volume*) seperti metode *prismoida*, *average end area*, dan *mean area*. Perhitungan volume galian dan timbunan pada pekerjaan jalan dapat diintegrasikan dalam bentuk diagram *mass haul*. Diagram *mass haul* merupakan grafik yang menginterpretasikan penggunaan volume tanah yang dipakai atau tidak dipakai pada setiap stasiun atau rentang jarak tertentu. Selain perhitungan volume pada area koridor, terdapat metode perhitungan pada area luasan, yaitu metode *borrow pit* dan *contour area*. Jika pada dasarnya area koridor merupakan area luasan yang diperpanjang, maka diasumsikan bahwa metode luasan juga bisa dipakai pada area panjang walaupun kurang efektif secara perhitungan. Dari hal tersebut dibutuhkan penelitian mengenai perbandingan hasil volume galian dan timbunan, serta hasil diagram *mass haul* antara metode *section volume*, yaitu metode *prismoida* dengan metode *borrow pit* dan *contour area*. Keunggulan metode luasan adalah dapat menghitung dan menggambarkan volume pada permukaan yang memiliki kontur variatif, sehingga diharapkan metode luasan dapat menjadi alternatif perhitungan volume pada pekerjaan jalan tol.

Data yang digunakan adalah desain jalan tol dalam bentuk alinyemen horizontal, alinyemen vertikal, desain *assembly* jalan dan jembatan pada STA 49+000 hingga 59+000, serta topografi eksisting yang diolah menggunakan AutoCAD Civil 3D 2018. Pengolahan data dilakukan dengan memperhitungkan volume menggunakan ketiga metode pada setiap rentang jarak *stations* sebesar 25 meter. Dari hasil volume galian dan timbunan tersebut, dapat diintegrasikan menjadi diagram *mass haul* menggunakan ketiga metode perhitungan yang diujikan. Analisis dilakukan dengan melakukan uji signifikansi berpasangan dan pengujian selisih volume menggunakan standar *American Society for Testing and Materials* (ASTM) pada seluruh volume rentang jarak *stations* sebesar 25 meter, serta analisis visual dan numerik pada hasil diagram *mass haul* menggunakan metode *prismoida* dengan metode *borrow pit* dan *contour area*.

Hasil uji statistik dan perhitungan selisih volume menggunakan standar ASTM menunjukkan bahwa perhitungan volume menggunakan metode *prismoida* tidak berbeda secara signifikan dengan metode *contour area* dan *borrow pit*. Namun, pada analisis visual dan numerik terhadap hasil diagram *mass haul* menunjukkan bahwa metode *prismoida* memiliki beberapa perbedaan dengan metode *contour area* dan *borrow pit*. Selisih perhitungan volume pekerjaan tanah akhir antara metode *prismoida* dengan *contour area* sebesar 1.880,62 m³, sedangkan selisih perhitungan volume pekerjaan tanah akhir antara metode *prismoida* dengan *borrow pit* sebesar 30.357,24 m³. Dari pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode *contour area* dapat digunakan sebagai metode alternatif dalam perhitungan volume galian dan timbunan pada pekerjaan pembangunan jalan tol, sedangkan metode *borrow pit* tidak disarankan digunakan sebagai metode perhitungan volume alternatif perhitungan volume pekerjaan jalan tol.

Kata Kunci : Diagram *Mass Haul*, Volume Galian, Volume Timbunan, Uji Statistik, Perhitungan Volume metode *Prismoida*, *Contour Area* dan *Borrow Pit*.

ABSTRACT

Calculation of the volume of excavation and embankment in toll road construction work which is of an corridor area generally uses methods with the help of sections (sections volume) such as the prismoida method, average end area and mean area. Calculation of the volume of excavation and embankment in road works can be integrated in the form of a mass haul diagram. A mass haul diagram is a graph that interprets the volume of land used or not used at each station or a certain range of distances. In addition to calculating the volume in the corridor area, there are calculation methods for the extended area, namely the borrow pit and contour area methods. If basically the corridor area is an extended area, then it is assumed that the area method can also be used on long areas even though it is not computationally effective. From this, research is needed regarding the comparison of the results of the volume of excavation and embankment, as well as the results of the mass haul diagram between the section volume method, namely the prismoida method with the borrow pit and contour area methods. The advantage of the area method is that it can calculate and describe the volume on surfaces that have varied contours, so it is hoped that the area method can be an alternative for volume calculations on toll road works.

The data used are toll road designs in the form of horizontal alignment, vertical alignment, road and bridge assembly designs at STA 49+000 to 59+000, as well as existing topography which is processed using AutoCAD Civil 3D 2018. Data processing is carried out by calculating volume using the three methods at each station distance range of 25 meters. From the results of the excavation and embankment volumes, it can be integrated into a mass haul diagram using the three calculation methods tested. Analysis was carried out by carrying out paired significance tests and volume difference tests using the American Society for Testing and Materials (ASTM) standards for all volumes at a distance of 25 meters stations, as well as visual and numerical analysis on the results of the mass haul diagram using the prismoida method with the borrow pit method and contour area.

Statistical test results and volume difference calculations using ASTM standards show that volume calculations using the prismoida method are not significantly different from the contour area and borrow pit methods. However, visual and numerical analysis of the results of the mass haul diagram shows that the prismoida method has several differences from the contour area and borrow pit methods. The difference in calculating the volume of final earthwork between the prismoid method and the contour area is 1.880,62 m³, while the difference in calculating the volume of final earthwork between the prismoid method and the borrow pit is 30.357,24 m³. From these tests, it can be concluded that the contour area method can be used as an alternative method in calculating the volume of excavation and embankment in toll road construction work, while the borrow pit method is not recommended to be used as an alternative volume calculation method for calculating the volume of toll road work.

Keywords : *Mass Haul Diagram, Excavation Volume, Stockpile Volume, Significance Test, Prismoida Volume Calculation method, Contour Area and Borrow Pit.*