

## INTISARI

PT Timah merupakan perusahaan pertambangan timah yang memiliki segmen usaha mulai dari kegiatan eksplorasi, penambangan, pengolahan hingga pemasaran. Kegiatan eksplorasi PT Timah dimaksudkan untuk mencari cadangan sumber daya timah. Kegiatan tersebut membutuhkan *Digital Terrain Model (DTM)* untuk pemodelan geologi dan perhitungan cadangan sumber daya timah. Salah satu area yang akan dieksplorasi adalah area dengan dominasi vegetasi di Desa Kota Kapur. Penyaringan data *point cloud* pada area dengan dominasi vegetasi untuk menghasilkan DTM menjadi permasalahan. PT Timah masih menemukan keterbatasan dalam penggunaan algoritma *Macro* untuk penyaringan data *point cloud* dari foto udara pada kondisi tersebut. Sementara itu, algoritma *Cloth Simulation Filtering (CSF)* yang lebih efisien dari segi biaya belum pernah diterapkan sehingga kinerjanya belum diketahui. Kebutuhan akan susunan *Macro* yang lebih efektif dan algoritma CSF yang lebih efisien menunjukkan perlunya pengujian. Proyek akhir ini bermaksud membandingkan algoritma *Macro* dan CSF untuk penyaringan data *point cloud* dari foto udara. Perbandingan berfokus pada area dengan dominasi vegetasi di Izin Usaha Pertambangan (IUP) PT Timah di Desa Kota Kapur.

Proyek akhir ini menggunakan data sekunder berupa *point cloud*, ortofoto, dan 20 titik uji. Data tersebut berada di IUP PT Timah di Desa Kota Kapur. Data *point cloud* kemudian dibagi menjadi tiga area. Proses penyaringan dilakukan menggunakan algoritma *Macro* dan CSF dengan parameter yang disesuaikan karakteristik medan dan tutupan lahan ketiga area. Titik tanah hasil penyaringan kedua metode kemudian digunakan untuk pembentukan DTM melalui proses *gridding* dengan metode *binning (minimum value)*. Analisis perbandingan visual kedua DTM kemudian dilakukan. Ketelitian vertikal kedua DTM diuji menggunakan 20 titik uji. Pengujian ini mengacu pada SNI 9135-1:2022 tentang Pengolahan Data Geospasial Skala Besar Hasil Akuisisi Wahana Udara Nirawak-Bagian 1: Berbasis Kamera Non-Metrik.

Hasil penyaringan data *point cloud* menggunakan algoritma *Macro* dan CSF menunjukkan pengurangan jumlah titik secara drastis. Jumlah titik sebelum penyaringan adalah 111.546.782 titik. Algoritma *Macro* menghasilkan 5.002.791 titik dan lebih efektif meminimalisir titik non-tanah. Sementara itu, algoritma CSF menghasilkan 39.772.434 titik dan masih menyisakan banyak titik non-tanah. Berdasarkan analisis visual, DTM *Macro* unggul dibandingkan DTM CSF pada kondisi area terbuka, vegetasi jarang, vegetasi menengah, dan vegetasi rapat. Visual DTM *Macro* tampak lebih halus, sedangkan visual DTM CSF tampak lebih kasar. Hitung ketelitian vertikal menunjukkan bahwa DTM *Macro* menghasilkan LE90 0,908 m yang memenuhi standar peta skala 1:5.000 pada kelas 3. Sementara itu, DTM CSF menghasilkan LE90 1,439 m yang melebihi ambang batas maksimal ketelitian vertikal DTM yang diperbolehkan SNI 9135-1:2022. Dengan demikian, DTM *Macro* lebih akurat secara vertikal dibandingkan DTM CSF pada area dengan dominasi vegetasi di IUP PT Timah di Desa Kota Kapur.

**Kata kunci:** Foto Udara, Vegetasi, Penyaringan Data *Point Cloud*, *Digital Terrain Model (DTM)*, Algoritma *Macro*, Algoritma *Cloth Simulation Filtering (CSF)*, Ketelitian Vertikal.

## ABSTRACT

PT Timah is a tin mining company with business segments ranging from exploration activities, mining, processing to marketing. PT Timah's exploration activities are intended to identify tin resource reserve. These activities require a Digital Terrain Model (DTM) for geological modelling and calculating tin resource reserve. One of the areas to be explored is a vegetation-dominated area in Kota Kapur Village. Point cloud data filtering in vegetation-dominated areas to generate a DTM has become a problem. PT Timah still encounters limitations in using the Macro algorithm for point cloud data filtering from aerial imagery under these conditions. Meanwhile, the Cloth Simulation Filtering (CSF) algorithm is more cost-efficient but has not been implemented so its performance remains unknown. The need for a more effective Macro configuration and a more efficient CSF algorithm indicates the necessity of testing. This final project intends to compare the Macro and CSF algorithms for point cloud data filtering from aerial imagery. The comparison focuses on vegetation-dominated areas within the mining license of PT Timah in Kota Kapur Village.

This final project used secondary data consisting of point cloud, orthophoto, and 20 check points. The data are located within the mining license of PT Timah in Kota Kapur Village. The point cloud data were divided into three areas. The filtering process was performed using the Macro and CSF algorithms with parameters adjusted to the terrain and land cover characteristics of the three area. The ground points produced by both methods were then used to generate DTMs through a gridding process using binning (minimum value) method. A visual comparison analysis of the two DTMs was then conducted. The vertical accuracy of the DTMs was evaluated using 20 check points. This evaluation refers to SNI 9135-1:2022 concerning Large-Scale Geospatial Data Processing from Unmanned Aerial Vehicles Acquisition - Part 1: Based on Non-Metric Camera.

The point cloud data filtering result using the Macro and CSF algorithms showed a drastic reduction in the number of points. The initial point count before filtering was 111.546.782 points. The Macro algorithm produced 5.002.791 points and was more effective in minimizing non-ground points. Meanwhile, the CSF algorithm produced 39.772.434 points and still left a considerable amount of non-ground points. Based on a visual analysis, the Macro-derived DTM performed better than that from the CSF-derived DTM in open areas, sparse vegetation, moderate vegetation, and dense vegetation conditions. The Macro-derived DTM appeared smoother, whereas the CSF-derived DTM appeared rougher. Vertical accuracy calculations indicated that the Macro-derived DTM produced an LE90 of 0,908 m, meeting the standards for 1:5.000 scale maps at class 3. Meanwhile, the CSF-derived DTM produced an LE90 of 1,439 m, exceeds the maximum allowable vertical accuracy threshold for DTM as specified in SNI 9135-1:2022. Thus, the Macro-derived DTM is more vertically accurate than the CSF-derived DTM in vegetation-dominated areas within the mining license of PT Timah in Kota Kapur Village.

**Keywords:** Aerial Imagery, Vegetation, Point Cloud Data Filtering, Digital Terrain Model (DTM), Macro algorithm, Cloth Simulation Filtering (CSF) algorithm, Vertical Accuracy