

INTISARI

Mitigasi bencana lahar telah berkembang ke arah yang lebih spesifik mengingat besarnya dampak kerusakan yang ditimbulkan. Upaya tersebut perlu diiringi dengan ketersediaan data spasial yang mendukung pemodelan yang sedang berkembang. Ukuran butir merupakan salah satu sifat fisik lahar yang mempengaruhi perambatan dan jangkauan lahar sehingga mulai banyak digunakan sebagai model prediksi lahar berbasis matematis, namun ketersediaan data spasial ukuran butir belum mendukung kebutuhan tersebut. Sebagai media pengamat bumi, penginderaan jauh berpotensi digunakan untuk mengestimasi aspek fisik lahar berdasarkan respons spektral. Sehingga penelitian ini ditujukan untuk mengkaji data penginderaan jauh untuk mengestimasi ukuran butir berbasis model distribusi dengan skala rasio guna mendukung mitigasi bencana lahar. Citra Sentinel-2 MSI digunakan pada penelitian ini sebagai subjek utama penelitian karena menawarkan variasi saluran spektral serta resolusi spasial yang aplikatif untuk pemetaan skala menengah.

Ukuran butir diestimasi melalui saluran tunggal citra Sentinel-2 serta eksplorasi penerapan metode penisbahan saluran dan indeks normalisasi. Transformasi *Grain Size Index* (GSI) dan *Normalized Difference Lahar Index* (NDLI) juga disertakan sebagai variabel penelitian. Metode empiris digunakan untuk mengestimasi nilai spektral dengan ukuran butir di lapangan, terlebih dahulu dilakukan pengambilan data lapangan dan pekerjaan laboratorium berupa analisis granulometri untuk mendapatkan nilai ukuran butir berskala rasio dari 56 sampel material lahar. Sebanyak 39 sampel digunakan untuk membangun model, sedangkan sisanya digunakan untuk validasi. Hasil estimasi ukuran butir disajikan dalam bentuk data spasial dimana satuan bentuk lahan geomorfologi digunakan sebagai unit analisis distribusi dan dominasi material lahar secara spasial.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, secara umum penginderaan jauh dapat digunakan sebagai media estimasi ukuran butir di lapangan meskipun memiliki koefisien determinasi yang kecil. Saluran Hijau, rasio saluran NIR/Hijau, dan normalisasi saluran NIR&Hijau memiliki nilai akurasi terbaik pada masing-masing metode pengoperasian. Transformasi indeks spektral dinilai memiliki akurasi estimasi yang lebih baik jika dibandingkan dengan penggunaan band tunggal. Aspek kelerengan dan jauhnya jarak terhadap sumber material mempengaruhi distribusi dan histogram ukuran butir yang disimpulkan dari 3 estimasi terbaik di masing-masing metode.

Kata kunci: Estimasi, Ukuran Butir, Lahar Hujan, Sentinel-2, Model Empiris

ABSTRACT

Lahar disaster mitigation has been developed to a more specific approach considering the magnitude of the damage caused. These efforts need to be accompanied by the availability of spatial data that support the current modelling. Grain size is one of the physical properties of lahars that affect the propagation and extent of lahars so that it has begun to be widely used as a mathematical-based lahar prediction model, however, the availability of spatial data on grain size is not sufficient to support this need. As an earth observation instrument, remote sensing has the potential to be used in estimating the physical aspects of lahars based on spectral response. Therefore, this research is aimed at examining remote sensing data to estimate grain size based on distribution model with ratio scale to support lahar disaster mitigation. Sentinel-2 MSI imagery was used in this study as the main subject of research due to its variety of spectral channels and applicable spatial resolution for medium-scale mapping.

Grain size was estimated through single band of Sentinel-2 imagery as well as exploration of band ratios and normalization indices. Grain Size Index (GSI) and Normalised Difference Lahar Index (NDLI) transformations were also included as research variables. Empirical methods were used to estimate spectral values with grain size in the field. A field data collection and laboratory work in the form of granulometric analysis were conducted to obtain ratio-scale grain size values from 56 samples of lahar material. A total of 39 samples were used to build the model, while the rest were used for validation. The results of grain size estimation are presented as spatial data where geomorphological landform units are used as spatial units of analysis for distribution and dominance of lahar materials.

The results show that, in general, remote sensing can be used as a tool for estimating grain size in the field despite having a small coefficient of determination. Green band, band ratio of NIR/Green, and normalization of NIR&Green band have the best accuracy values in each operating method. Spectral index transformation is considered to have better estimation accuracy when compared to the use of a single band. The aspect of slope and distance from the source material affects the grain size distribution and its histogram, which is inferred from the 3 best estimates in each method.

Keywords: Estimation, Grain Size, Rain-triggered Lahar, Sentinel-2, Empirical Model