

INTISARI

Cameron Highlands merupakan wilayah dataran tinggi Semenanjung Malaysia yang menjadi kawasan pariwisata lokal dan internasional yang kerap terjadi bencana tanah longsor dalam kurun waktu 10 tahun belakangan. Oleh karena itu, diperlukan identifikasi, dan prediksi tanah longsor. Salah satu teknik untuk mengidentifikasi dan mengukur tanah longsor yaitu Deteksi Perubahan 3D. Analisis dengan teknik Deteksi Perubahan 3D dilakukan dengan menggunakan dua DEM yang memiliki ketelitian sama dengan epok waktu yang berbeda. DEM diperoleh menggunakan citra radar Sentinel 1a yang mana tidak memerlukan biaya yang besar dalam perolehannya. Dari penelitian ini, diharapkan dapat memperoleh besar nilai perubahan *terrain* di Cameron Highlands, dan mengetahui kaitannya terhadap bencana tanah longsor. Selain itu, juga dapat memperoleh besar ketelitian DEM yang dihasilkan dari Sentinel 1a.

Pada penelitian ini diperoleh DEM menggunakan citra radar Sentinel 1a dengan metode *Interferometric Synthetic Aperture Radar* (InSAR) yang diakuisisi pada tahun 2018, dan menggunakan DEM dari hasil foto udara yang menjadi DEM asal. Melalui kedua DEM ini, dilakukan perbandingan perubahan *terrain* kawasan Cameron Highlands. Besar perubahan *terrain* diketahui dengan membandingkan selisih tinggi titik sampel pada kedua DEM dengan menggunakan teknik sampel Acak. Selain itu, perbandingan antara dua DEM juga dilakukan dengan mengamati bentuk penampang melintang masing-masing DEM pada tiap tipe area. Lalu, analisis kaitan perubahan *terrain* dengan tanah longsor dilakukan dengan membandingkan besar selisih antara tipe area sampel dengan wilayah sekitarnya yang diasumsikan tidak mengalami tanah longsor. Analisis lainnya dengan menghitung korelasi antara perubahan nilai tinggi titik tanah longsor dengan perubahan tinggi DEM Sentinel dengan DEM asal. Semua analisis dilakukan dengan hitungan statistik baik untuk mengetahui ketelitian DEM Sentinel maupun korelasi perubahan *terrain* dengan tanah longsor. Hitungan tersebut terdiri perhitungan nilai rata-rata, RMSz, simpangan baku, dan korelasi.

Pada penelitian ini berhasil diperoleh DEM dengan resolusi spasial sebesar (14x14) meter, dengan rata-rata perbedaan tinggi antara DEM Sentinel dengan DEM asal sebesar 11,04 meter. Berdasarkan pengkajian selisih tinggi pada tiap-tiap tipe area, diketahui bahwa RMS terbesar terdapat pada wilayah perbukitan yaitu sebesar 22,36 meter yang berarti pada tipe wilayah inilah terdapat kesalahan terbesar. Walau begitu, DEM yang dihasilkan memberikan hasil yang baik pada tipe area perkebunan dengan vegetasi pendek, dan area-area relatif datar dengan lahan terbuka yang sedikit vegetasi. Hal ini ditunjukkan dari nilai rata-rata selisih tipe area tersebut dengan wilayah sekitarnya terhadap DEM asal yang kecil yaitu sebesar 3,17 meter dan 6,74 meter dengan nilai RMS yang dihasilkan kedua tipe area ini yang cukup baik yakni 12,62 meter dan 9,11 meter dan jauh lebih baik dibandingkan area yang lainnya. Kemudian, korelasi antara perubahan *terrain* dengan tanah longsor diperoleh nilai sebesar 0.90.

Kata kunci : Cameron Highlands, tanah longsor, deteksi perubahan 3D, DEM Sentinel-1a, InSAR.

ABSTRACT

Cameron Highlands is a highland area of Peninsular Malaysia which is a local and international tourism area that often occurred landslides in the past 10 years. Therefore, identification, and predictions of landslides are needed. One technique for identifying and measuring landslides is 3D Change Detection. Analysis with the 3D Change Detection is determined by using two DEMs that have equal accuracy and different epochs of time. DEM is obtained using Sentinel 1a radar imagery which does not require a large cost in its acquisition. From this research, expected to be able to obtain a large value of terrain changes in Cameron Highlands, and find out the relation between terrain change and vulnerability of landslides. In addition, it can also obtain the accuracy of DEM from Sentinel 1a radar imagery.

In this study, DEM used Sentinel 1a radar imagery acquired in 2018 which processed by Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR) method, and used original DEM from aerial photograph. Through these two DEMs, a comparison of terrain changes in the Cameron Highlands area was conducted. The magnitude of terrain changes is known by comparing the difference in height of the points in the two DEMs using Random sampling technique. In addition, a comparison between the two DEMs is also carried out by observing cross-section of each DEM in each area type. Then, the analysis of correlation between terrain changes and landslides observed by comparing the difference between the sample area types and the surrounding area which is assumed not have any landslide record. Other analysis was calculating the correlation between the height of point of the landslide with the height of the DEM Sentinel with the original DEM. All analyzes were carried out with statistical calculations both to determine the accuracy of the DEM Sentinel and the correlation of terrain changes with landslides. The calculation consists of calculating the average value, RMSz, standard deviation, and correlation.

In this study, DEM obtained with a spatial resolution of (14x14) meters, with an average height difference between the DEM Sentinel and the original DEM about 11.04 meters. Based on the study of high differences in each area type, it is known that the largest RMS is found in hilly areas, which is 22.36 meters, which means that this is the biggest error in the type of region. Even so, the resulting DEM produces good results in the type of plantation area with short vegetation, and relatively open areas with little vegetation. This is indicated by the average value of the difference between the type of area and the surrounding area, which is 3.17 meters and 6.74 meters with the RMS value produced by these two types of areas are quite good about 12.62 meters and 9.11 meters and better than the other areas. Then, the correlation between terrain changes and landslides obtained a value of 0.90.

Keywords : Cameron Highlands, landslide, 3D change detection, DEM Sentinel-1a, InSAR.