

PAPER NAME

RCW JGRS-cek.docx

AUTHOR

RC Wibowo

WORD COUNT

2799 Words

CHARACTER COUNT

17497 Characters

PAGE COUNT

7 Pages

FILE SIZE

1.6MB

SUBMISSION DATE

Nov 3, 2022 2:06 PM GMT+7

REPORT DATE

Nov 3, 2022 2:06 PM GMT+7**● 18% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 16% Internet database
- 6% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 11% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Cited material

Identifikasi Zona Potensi Longsor Menggunakan Metode Fotogrametri Foto Udara Area Pidada Kota Bandar Lampung

Rahmat Catur Wibowo^{1*}, Aldika Rizkiano¹, Muh Sarkowi¹

11

Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro, Bandar Lampung, Lampung 35145

Dikirim:

Direvisi:

Diterima:

* **Email Korespondensi:**

rahmat.caturwibowo@eng.unila.ac.id



Abstrak: Tanah longsor mencakup berbagai fenomena yang melibatkan gerakan tanah di lereng bawah seperti runtuh batuan, longsor lereng dalam, dan aliran puing dangkal yang disebabkan oleh gravitasi yang bekerja pada suatu lereng. Untuk menghindari tingginya kerugian akibat bahaya bencana tersebut maka diperlukan upaya meminimalisir salah satunya dengan melakukan pemetaan area potensi bencana tanah longsor. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan zona daerah potensi bencana longsor berdasarkan data kelas lereng, curah hujan dan geologi regional daerah penelitian. Hasil pengolahan dari 74 gambar data drone dan ekstraksi DSM didapatkan DTM menggunakan *terrain filter flat* pada pengolahan Agisoft Metashape dan PCI Geomatica 2015. Berdasarkan hasil DTM didapatkan kelas lereng yaitu datar ($0^{\circ} - 2^{\circ}$) 19,36 %, landai ($2^{\circ} - 4^{\circ}$) 30,65 %, miring ($4^{\circ} - 8^{\circ}$) 19,72 %, agak curam ($8^{\circ} - 16^{\circ}$) 16,4 %, curam ($16^{\circ} - 35^{\circ}$) 8,03 %, sangat curam ($35^{\circ} - 55^{\circ}$) 4,58 %, dan lereng terjal ($>55^{\circ}$) 1,27 %. Berdasarkan analisis data kelas lereng, data curah hujan tahunan dan peta geologi regional terdapat daerah potensi tanah longsor dengan area yang ditandai dengan simbol berwarna jingga hingga merah dengan total luasan 0,866 ha dengan kemiringan curam (0,501 ha), sangat curam (0,286 ha) dan lereng terjal (0,079 ha).

Kata kunci: bencana longsor, geospasial, pidada, potensi bencana

Abstract Landslides cover a wide range of phenomena involving downslope ground motion, such as rock collapse, deep slope slides, and shallow debris flows caused by gravity acting on a slope. To avoid losses due to disaster hazards, efforts are needed to minimize one of them by mapping the potential for landslide disasters. The results of processing 74 drone data images and DSM extraction obtained DTM using a flat terrain filter on Agisoft Metashape and PCI Geomatica processing 2015. Based on the DTM results, the slope classes were flat ($0^{\circ} - 2^{\circ}$) 19.36 %, sloping ($2^{\circ} - 4^{\circ}$) 30.65%, sloping ($4^{\circ} - 8^{\circ}$) 19.72%, slightly steep ($8^{\circ} - 16^{\circ}$) 16.4%, steep ($16^{\circ} - 35^{\circ}$) 8.03%, very steep ($35^{\circ} - 55^{\circ}$) 4.58%, and steep slopes ($>55^{\circ}$) 1.27%. Based on the analysis of slope class data, annual rainfall data, and regional geological maps, there are potential landslide areas with areas marked with orange to red symbols with a total of 0.866 ha with slopes (0.501 ha), very steep (0.286 ha), and steep slopes (0.079 ha).

Keywords: landslide, geospatial, pidada, potential hazard

1. PENDAHULUAN

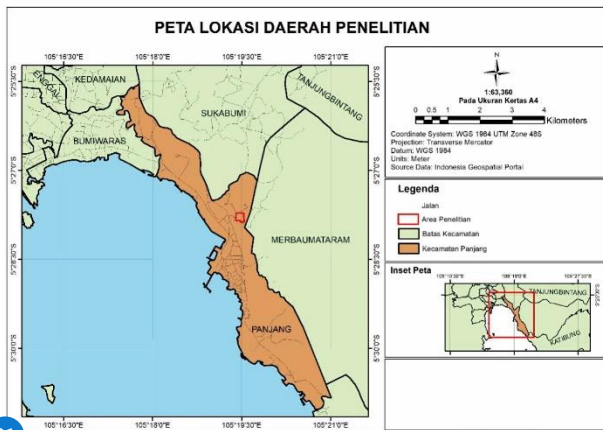
Bencana alam adalah fenomena fisik yang disebabkan oleh proses atmosfer, air atau tektonik yang mengancam manusia, harta benda atau lingkungan. Bencana tanah longsor merupakan contohnya, yang dapat menimbulkan kerusakan infrastruktur dan kematian (Poland & Zientara, 2017).

Tanah longsor mencakup berbagai fenomena yang melibatkan gerakan tanah di lereng bawah, seperti runtuh batuan, longsor lereng dalam, dan aliran puing dangkal yang disebabkan oleh gravitasi yang bekerja pada suatu lereng. Terdapat banyak aktivitas yang dapat menimbulkan terganggunya keseimbangan tanah, salah satunya pemanfaatan lahan, ruang penahan gerak tanah seperti pepohonan serta kemiringan topografi dan curah hujan (Zamroni, Kurniati, & Prasetya, 2020). Untuk menghindari tingginya kerugian, maka dibutuhkan langkah-langkah pencegahan agar meminimalisir akibat yang akan ditimbulkan. Salah satu dari upaya meminimalisir yaitu dengan

melakukan pemetaan potensi bencana tanah longsor (Sigdel & Adhikari, 2020). Pemetaan potensi tersebut berfungsi untuk memonitor atau melihat kejadian pergerakan tanah yang terjadi pada suatu area dengan menampilkan realitas sesuai dengan faktor-faktor penyebabnya (Mulyasari dkk., 2021).

Pemetaan daerah potensi longsor diharapkan mampu memberikan suatu dorongan upaya untuk meminimalisir bencana tanah longsor dengan cepat, tepat dan akurat (Arifin dan Carolina 2006).

Berdasarkan penjelasan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pengolahan data geospasial (*drone*) untuk mendapatkan peta topografi (*Digital Terrain Model*) (Lucieer, Jong, & Turner, 2014), pembuatan kelas lereng, dan menganalisis zona potensi bencana longsor area Desa Pidada Kecamatan Panjang Kota Bandar Lampung (Gambar 1) berdasarkan data curah hujan, geologi regional, dan kelas lereng.



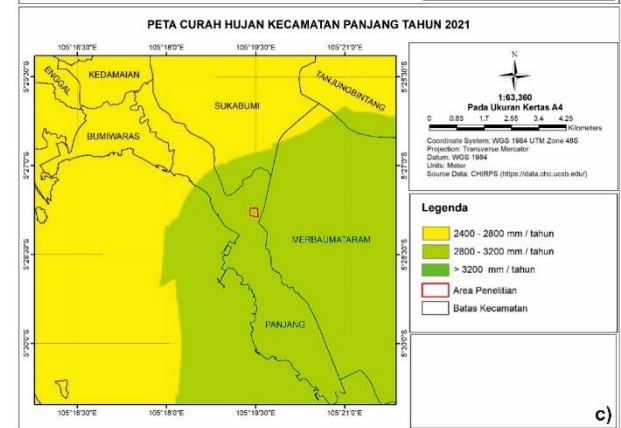
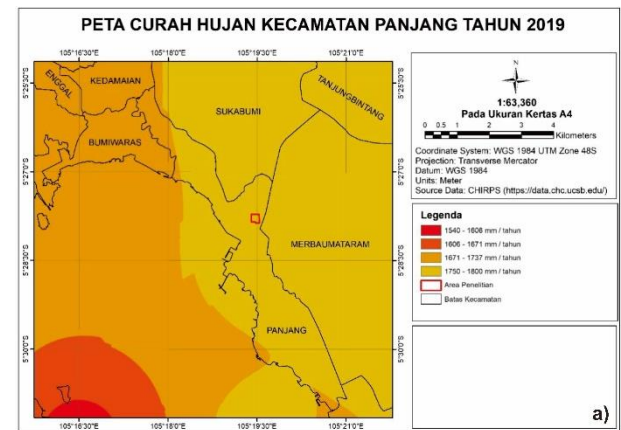
21 **Gambar 1.** Peta administrasi yang menunjukkan lokasi daerah penelitian.

8 **2. BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

Pada penelitian ini menggunakan data foto udara (drone) sebanyak 74 buah, peta geologi regional daerah Tanjung Karang, dan data curah hujan tahunan dari 2019-2021. Foto udara diambil menggunakan Drone DJI Phantom 4 dengan ketinggian terbang 125 meter dari permukaan atau titik awal penerbangan (85 mdpl). Geologi daerah penelitian berada di Kecamatan Panjang, Provinsi Bandar Lampung yang dimana berada pada Formasi Tarahan (Tpot), Sekis Way Galih (Pzgs), Formasi Lampung (QTI), dan Aluvium (Qa) (Gambar 2) (Mangga dkk., 1993). Formasi Tarahan (Tpot) tersusun oleh Tuf padu, breksi dengan sisipan rijang. Sekis Way Galih (Pzgs) tersusun oleh sekis amfibol hijau dan amfibolit orthogres dioritan. Formasi Lampung (QTI) tersusun oleh tuf berbatuapung, tuf riolitik, tuf padu tufit, batulempung tufan, dan batupasir tufan. Aluvium (Qa) tersusun oleh kerakal kerikil, pasir, lempung dan gambut. Adapun pada struktur geologinya, daerah penelitian berdekatan dengan Sesar Lampung-Panjang yang telah diidentifikasi pada Peta Geologi Tanjungkarang yang berarah NW-SE (Mulyasari dkk., 2020). Adapun curah hujan pada daerah penelitian yang dilakukan di daerah Kecamatan Panjang, Bandar Lampung. Data curah hujan yang digunakan adalah data CHIRPS yang didapatkan dari <https://data.chc.ucsb.edu/> dengan rentang tahunan dari 2019 hingga 2021 (Gambar 3).



6 **Gambar 2.** Peta geologi daerah penelitian.

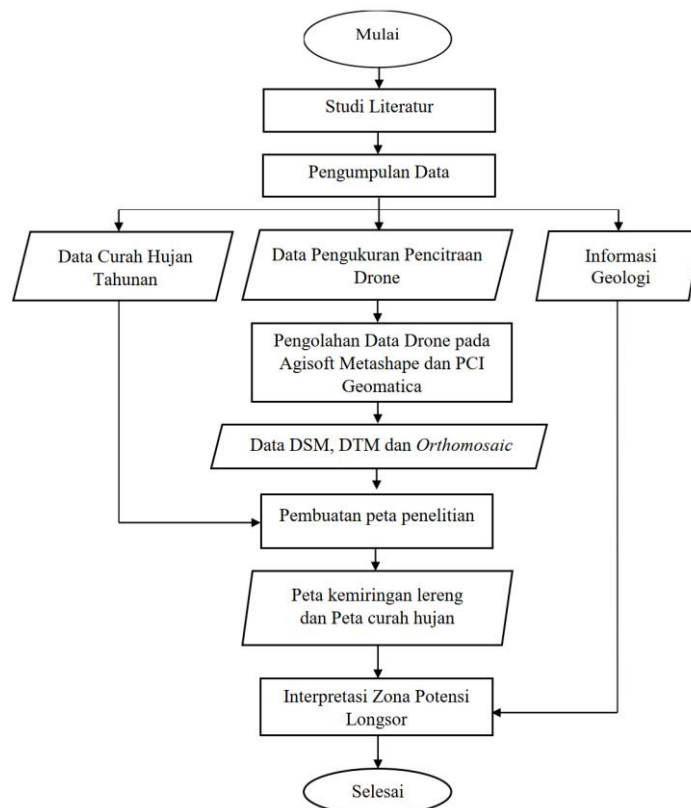


Gambar 3. Peta curah hujan tahun 2019 (a), 2020 (b), dan 2021 (c).

Berdasarkan data pengukuran yang didapatkan yaitu berupa data foto udara yang masih terpisah-pisah, kemudian dilakukan pengolahan menggunakan software Agisoft Metashape. Pada pengolahannya menggunakan beberapa proses sehingga didapatkan foto udara berupa Orthomosaic, DEM (Digital Elevation Model), DSM (Digital Surface Model) dan DTM (Digital Terrain Model). Berdasarkan pada data DEM dan DTM yang telah didapatkan perlu dilakukan pembuatan peta dengan tujuan untuk mengetahui lebih detail dan informatif terkait zona yang memiliki potensi keterdapatan zona tanah longsor (Godone, Allasia, Borrelli, & Gullà, 2020). Pembuatan peta dilakukan menggunakan software ArcGIS. Setelah dilakukan proses pada penelitian ini dari pengambilan data, pengolahan dan pembuatan peta, maka tahapan selanjutnya yaitu melakukan interpretasi zona

potensi longsor. Adapun interpretasi yang dilakukan tersebut yaitu berdasarkan pada peta kenampakan udara, peta curah hujan tahunan, peta kemiringan lereng, dan data peta geologi. Daerah yang memiliki tingkat kemiringan yang curam hingga sangat

curam, serta memiliki kondisi geologi yang didominasi batu lempung berpotensi menjadi zona potensi longsor. Adapun diagram alir pada penelitian ini adalah seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir penelitian.

2.1. Klasifikasi Kemiringan Lereng

Menurut van Zuidam (1979), untuk memudahkan dalam menjelaskan perbedaan lekuk relief (topografi) diciptakanlah kelas-kelas kemiringan lereng, klasifikasi kemiringan lereng tersebut, yaitu:

- Lereng datar, $0^{\circ} - 2^{\circ}$ (0% - 2%),
- Lereng landai, $2^{\circ} - 4^{\circ}$ (2% - 7%),
- Lereng miring, $4^{\circ} - 8^{\circ}$ (7% - 15%),
- Lereng agak curam, $8^{\circ} - 16^{\circ}$ (15% - 30%),
- Lereng curam, $16^{\circ} - 35^{\circ}$ (30% - 70%),
- Lereng sangat curam, $35^{\circ} - 55^{\circ}$ (70% - 140%), dan
- Lereng terjal, $>55^{\circ}$ (>140%).

2.2 Potensi Longsor

Menurut Arifin dan Carolina (2006) menyebutkan bahwa terdapat beberapa ciri-ciri daerah yang memiliki potensi longsor yaitu:

- Daerah bukit, lereng dan pegunungan dengan kemiringan lebih dari 20° .
- Kondisi lapisan tanah tebal di atas lereng.
- Sistem tata air dan tata guna lahan yang buruk.
- Lereng terbuka atau gundul akibat penebangan pohon secara brutal.
- Adanya retakan pada bagian atas tebing.

- Terdapat mata air atau rembesan air pada tebing yang disertai dengan longsor kecil.
- Pembebanan yang berlebihan pada lereng seperti adanya bangunan rumah atau sarana lainnya.

Adapun analisis potensi kejadian longsor umumnya menggunakan beberapa parameter seperti kondisi geologi, topografi, tataguna lahan, curah hujan, keairan dan drainase serta pengaruh aktivitas manusia (Yazdadi and Ghanavati 2016).

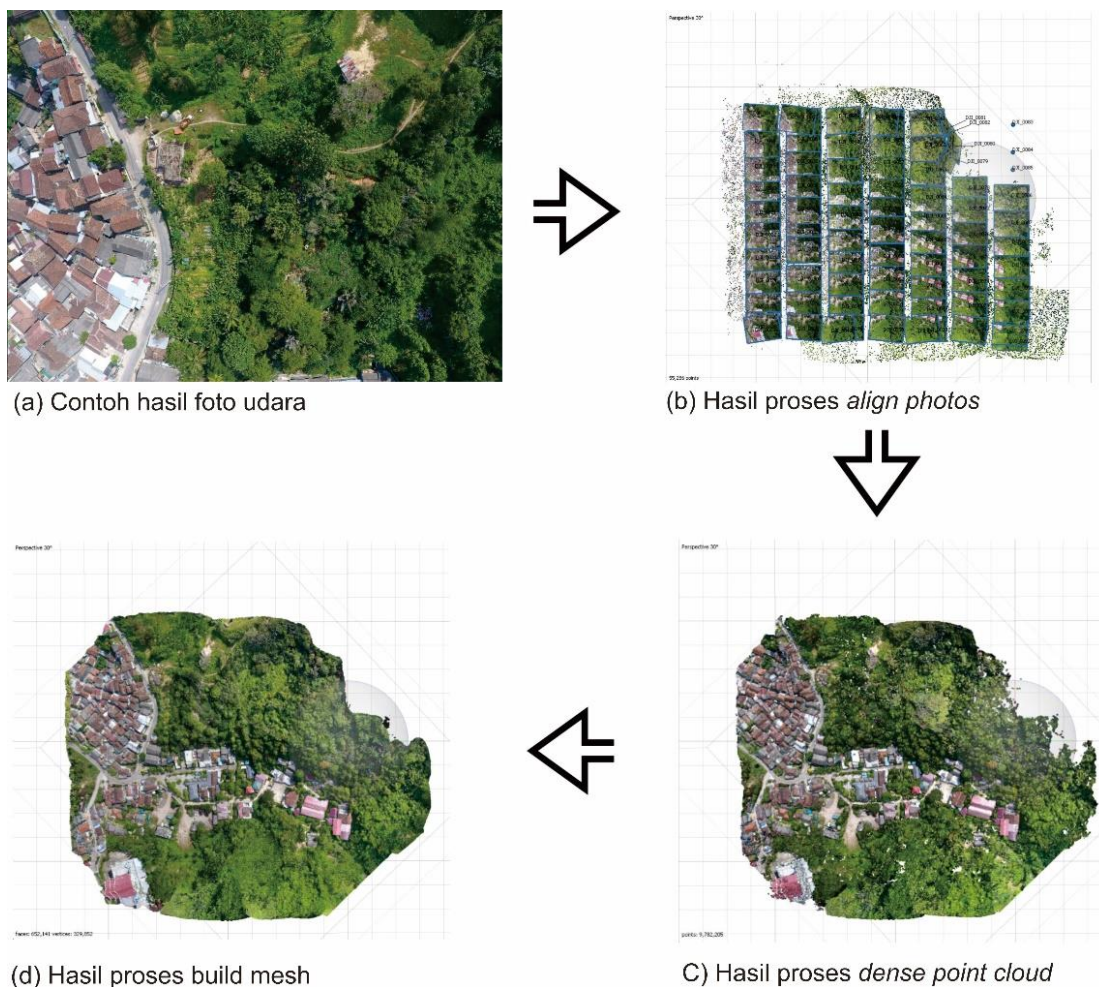
Untuk menyusun peta lokasi rawan longsor umumnya didasarkan pada survei lapangan atau survei terestris yang dilakukan pada semua lokasi rawan longsor sebagai gantinya maka dibuatkan suatu model lokasi rawan longsor. Model merupakan penyederhanaan dari realitas, model penentuan lokasi rawan longsor berarti mencoba melibatkan semua parameter penyebab terjadinya rawan longsor di dalam analisis sedemikian rupa sehingga didapatkan lokasi rawan longsor (Hafiz & Setianto, 2019).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara administrasi, penelitian ini dilakukan pada daerah Kecamatan Panjang, Pidada. Adapun data penelitian yang digunakan merupakan hasil akuisisi pada daerah lapangan penelitian menggunakan Drone DJI Phantom 4 Pro, yaitu

meliputi 74 buah data foto udara dengan format gambar (.jpeg) (Gambar 5a), *Orthomosaic*, DEM, DSM, dan koordinat X, Y, serta elevasi. Pada Gambar 5a merupakan salah satu data hasil pengukuran menggunakan drone (dengan *file name* DJI_0036) dan merupakan hasil tangkapan foto udara yang dilakukan pada ketinggian 125 meter dari atas permukaan menggunakan bantuan aplikasi Pix4D Capture versi 4.11.0. Selanjutnya hasil foto udara yang telah di dapatkan kemudian dilakukan pengolahan data untuk menyelaraskan hasil foto. Langkah pertama dari proses ini yaitu menggunakan sub-menu *align photos*, yang memiliki fungsi sebagai penyelarasan hasil foto udara berdasarkan format JPEG yang telah memiliki referensi geografis atau koordinat. Pada tahap *align photos*, setiap foto akan disejajarkan sesuai dengan koordinatnya, pada penelitian ini menggunakan

kualitas resolusi tinggi agar kualitas gambar lebih detail (Gambar 5b). Kemudian setelah didapatkan gabungan beberapa gambar dari tahap *align photos* maka dilakukan proses selanjutnya yaitu *dense point cloud*. Pada proses ini menggunakan posisi titik kamera dan informasi kedalaman dari setiap foto (Gambar 5c). Setelah tahap *dense point cloud* selesai didapatkan, selanjutnya adalah melakukan proses *build mesh* sehingga didapatkan suatu jaring *polygonal* 3D yang merepresentasikan permukaan objek berdasarkan titik *dense cloud* (Gambar 5d). Hasil dari proses *build mesh* belum memiliki tampilan secara halus yang benar-benar menggambarkan permukaan objek, oleh karena itu dilakukan proses *build texture* dan proses *build tiled model* sehingga model yang didapatkan adalah DSM.

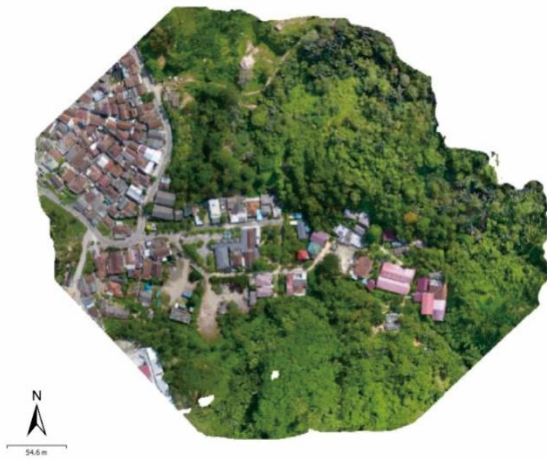


Gambar 5. Proses pengolahan data foto udara dan hasil yang diperoleh.

Data DSM yang didapatkan perlu diubah menjadi DTM supaya memudahkan proses pengolahan karena untuk memastikan model yang didapatkan berdasarkan dari permukaan tanah dan bukan dari benda-benda di atas permukaan tanah seperti bangunan dan pepohonan yang terukur oleh drone. Setelah itu dilakukan proses *build orthophoto* untuk mendapatkan hasil data *orthomosaic* dengan resolusi tinggi (Gambar 6).

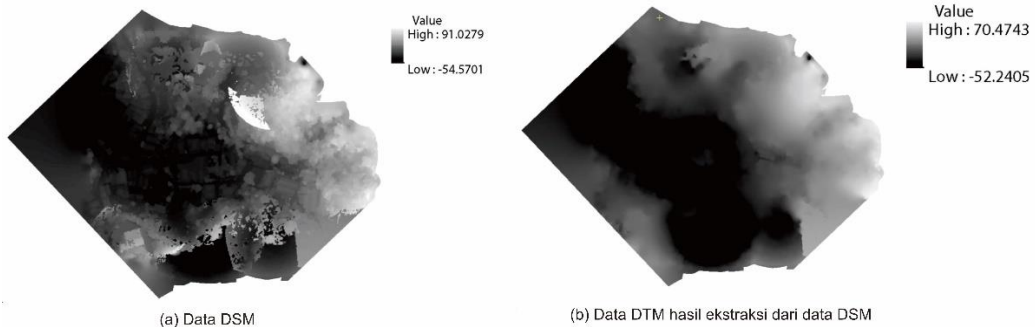
Pada Pengolahan DSM (Gambar 7a) menjadi DTM dilakukan menggunakan *software* PCI Geomatica 2015 dengan menginputkan data DEM yang telah di ekspor dari Agisoft, dan memberikan beberapa *filtering* pada data. Filter yang digunakan yaitu *Terrain Filter (flat)* yang diberikan pada area yang memiliki tingkat tutupan lahan yang tinggi. Setelah dilakukan proses ekstraksi dari data DSM menjadi DTM. Pengolahan DTM pada *software* ArcGIS dilakukan untuk mendapatkan peta

kemiringan lereng dengan memanfaatkan hasil kenampakan DTM (Gambar 7b).



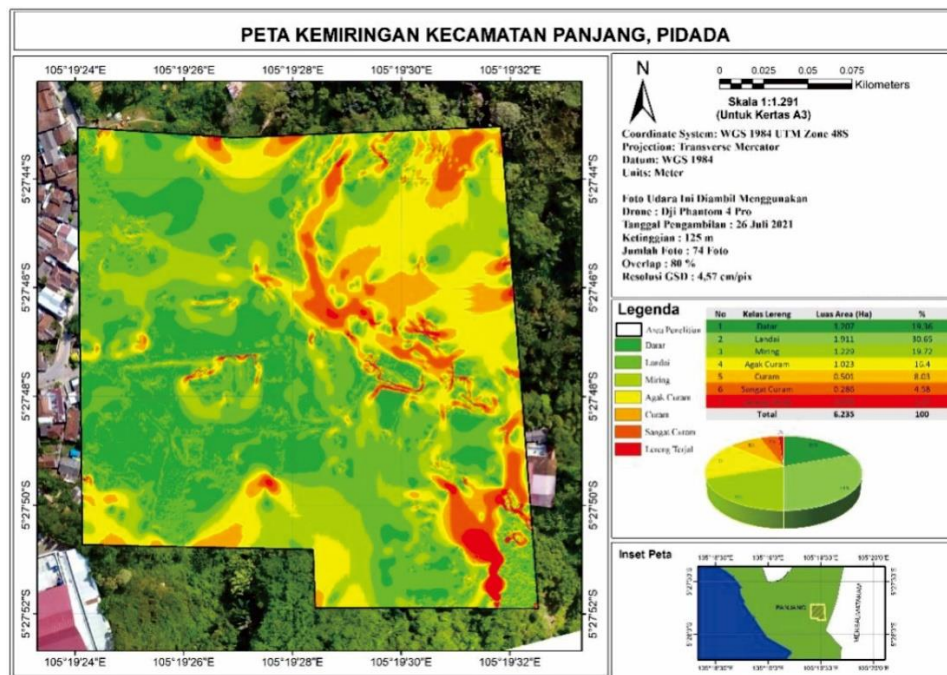
Gambar 6. Peta orthophoto area penelitian.

Data DSM yang telah dilakukan pengolahan sehingga didapatkan DTM dan orthophoto, dilakukan kembali beberapa input data yang telah didapatkan dari pengolahan sebelumnya pada layer sehingga dapat diproses untuk pembuatan peta. Pengolahan peta kemiringan lereng berdasarkan dari hasil DTM dilakukan, dengan tahap pertama yaitu menggunakan *slope 3D analyst tool* pada menu *arc toolbox geoprocessing* dan *reclassify*. Data DTM yang diinput telah memiliki sistem koordinat pada WGS 84 UTM 48s dengan format tif sehingga data berbentuk raster seperti pada Gambar 8. Hasil dari pengolahan *slope* dan *classify* yang dihasilkan memiliki beberapa kelas lereng yang didasarkan pada klasifikasi kemiringan lereng dari van Zuidam (1979), dengan kemiringan yang paling besar adalah yang ditandai oleh simbol berwarna merah terang, sedangkan area dengan kemiringan yang kecil ditandai dengan simbol berwarna hijau gelap seperti pada Gambar 8.



(a) Data DSM (b) Data DTM hasil ekstraksi dari data DSM

Gambar 7. Proses pengolahan data DSM ke DTM.



Gambar 8. Peta kemiringan lereng area penelitian.

Kemudian hasil pengolahan pada area penelitian dilakukan penentuan luasan daerah-daerah kemiringan sesuai dengan kelas lereng. Dimana pada hasil proses Gambar 8 dilakukan

ekspor data hingga didapatkan hasil data yang kemudian ditampilkan pada microsoft excel. Berdasarkan dari data luasan kelas lereng pada

daerah penelitian, ditentukan total luasan setiap kelas lereng seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Total luasan setiap kelas lereng daerah penelitian

No	Kelas Lereng	Luas Area (Ha)	Persentase (%)
1	Datar	1,207	19,36
2	Landai	1,911	30,65
3	Miring	1,229	19,72
4	Agak Curam	1,023	16,4
5	Curam	0,501	8,03
6	Sangat Curam	0,286	4,58
7	Lereng Terjal	0,079	1,27
Total		6,235	100

3.1 Analisis Daerah Potensi Longsor

Berdasarkan hasil pengolahan yang dilakukan dengan menentukan hasil kemiringan kelas lereng, dapat dianalisis bahwa daerah-daerah yang ditandai dengan area berwarna jingga hingga merah (kemiringan > 30°) memiliki tingkat kemiringan yang diprediksi merupakan daerah-daerah potensi tanah longsor hal ini juga dapat dipengaruhi oleh besarnya curah hujan tahunan pada daerah tersebut yaitu sebesar 2800 – 3200 mm/tahun, serta drainase yang belum tertata dengan baik. Secara geologi, daerah penelitian juga didominasi oleh tuf padu sehingga berkemungkinan dapat menyebabkan terjadinya pergerakan tanah (Mulyasari dkk., 2020). Karena menurut Wibowo dkk. (2018) endapan vulkanik seperti tufa merupakan batuan yang mudah lapuk sehingga ketika musim hujan tiba air akan meresap lebih mudah ke batuan sehingga massa batuan ikut bertambah. Berdasarkan hasil pengolahan serta analisis yang dilakukan diperkirakan bahwa terdapat sekitar 13,88 % dengan luas 0,866 ha area yang diperkirakan merupakan daerah potensi tanah longsor dari luas total area yaitu 6,235 ha, dengan masing-masing klasifikasi kemiringan yaitu curam 8,03 % dengan luas area 0,501 ha, sangat curam 4,58 % dengan luas area 0,286 ha dan lereng terjal 1,27 % dengan luas area 0,079 ha.

Berdasarkan hasil pemodelan nilai resistivitas 2D, teridentifikasi beberapa bidang gelincir pada kedalaman sekitar 20-25 meter (Mulyasari dkk., 2020). Hasil analisis XRD menunjukkan bahwa potensi pergerakan massa tanah berada pada lapisan tuf, dikarenakan tingginya proses oksidasi dan intensifnya proses pelapukan. Hal tersebut ditunjukkan dengan tingginya keberadaan mineral hematit (Fe₂O₃), yang berhubungan dengan tingginya tingkat oksidasi pada saat atau setelah tuf terbentuk (Mulyasari dkk., 2021).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa berdasarkan pengolahan data drone, didapatkan DTM dengan kelas lereng yaitu datar (19,36 %),

landai (30,65 %), miring (19,72 %), agak curam (16,4 %), curam (8,03 %), sangat curam (4,58 %), dan lereng terjal (1,27 %). Kemudian, hasil analisis dari beberapa data seperti kelas lereng, data curah hujan tahunan dan peta geologi regional menunjukkan bahwa terdapat daerah zona potensi tanah longsor dengan area yang ditandai dengan simbol berwarna jingga hingga merah dengan total luasan area 0,866 ha (13,88%). Hal tersebut didukung oleh curah hujan yang cukup tinggi yaitu sebesar 2800 – 3200 mm/tahun, geologi regional yang didominasi oleh batuan tufa dan drainase yang belum tertata dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih atas semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini, khususnya Laboratorium Mitigasi Bencana Geologi Jurusan Teknik Geofisika Fakultas Teknik Universitas Lampung yang telah menyediakan fasilitas hingga penelitian ini terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir Y. E., & Ghanavati, E. (2016). Landslide Hazard Zonation by using AHP (Analytical Hierarchy Process) model in GIS (Geographic Information System) Environment (Case study: Kordan Watershed). *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 2(1), 24–39. Retrieved from <http://ijpsat.ijsht-journals.org>
- Godone, D., Allasia, P., Borrelli, L., & Gullà, G. (2020). UAV and structure from motion approach to monitor the maierato landslide evolution. *Remote Sensing*, 12(6). Retrieved from <https://doi.org/10.3390/rs12061039>
- Hafiz, A., & Setianto, A. (2019). Application of structure from motion method to determine direction of slope failure. *Proceedings - 2019 5th International Conference on Science and Technology, ICST 2019*, 1–5. Retrieved from <https://doi.org/10.1109/ICST47872.2019.9166399>
- Lucieer, A., Jong, S. M. de, & Turner, D. (2014). Mapping landslide displacements using Structure from Motion (SfM) and image correlation of multi-temporal UAV photography. *Progress in Physical Geography*, 38(1), 97–116. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/0309133313515293>
- Mangga, S. A., Amirudin, Suwanti, T., Gafoer, S., & Sidarta. (1993). *Peta Geologi Lembar Tanjungkarang, Sumatera, skala 1:250.000*.
- Mulyasari, R., Darmawan, I. B., Effendi, D. S., Saputro, S. P., Hesti, H., Hidayatika, A., & Haerudin, N. (2020). Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Untuk Analisis Bidang Gelincir Dan Studi Karakteristik Longsoran Di Jalan Raya Suban Bandar Lampung. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 6(1), 66–76. Retrieved from <https://doi.org/10.23960/jge.v6i1.61>
- Mulyasari, R., Suharno, S., Haerudin, N., Hesti, H., Yogi, I. B. S., & Saputro, S. P. (2021). Aplikasi

- Metode Geolistrik dan Analisis X-Ray Diffraction (XRD) untuk Investigasi Longsor di Pidada, Kecamatan Panjang, Bandar Lampung. *Eksplorium*, 42(2), 131. Retrieved from <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2021.42.2.6304>
- Poland, C. N., & Zientara, P. (2017). Advancing Culture of Living with Landslides. *Advancing Culture of Living with Landslides*. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/978-3-319-53487-9>
- Arifin, S., & Carolina, I. W. C. (2006). Implementasi Penginderaan Jauh dan SIG untuk Inventarisasi Daerah Rawan Bencana Longsor. *Jurnal Penginderaan Jauh Dan Pengolahan Data Citra Digital*, 3, 77–86. Retrieved from http://www.jurnal.lapan.go.id/index.php/jurnal_inderaja
- Sigdel, A., & Adhikari, R. K. (2020). Application of Electrical Resistivity Tomography (ERT) survey for investigation of the landslide: a case study from Taprang landslide, Kaski district, west-central Nepal. *Journal of Nepal Geological Society*, 60, 103–115. Retrieved from <https://doi.org/10.3126/jngs.v60i0.31261>
- van Zuidam, R. A., & van Zuidam-Cancelado, F. I. (1979). *Terrain Analysis and Classification Using Aerial Photographs: A Geomorphological Approach*. International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=krziHAAACAAJ>
- Wibowo, R. C., Mulyatno, B. S., Romosi, M., & Zaenudin, A. (2018). Determination of slip surface area using geoelectric, MASW, and soil mechanics data in cimuncang village, west Java. In *EAGE-HAGI 1st Asia Pacific Meeting on Near Surface Geoscience and Engineering* (pp. 0–4). Yogyakarta. Retrieved from <https://doi.org/10.3997/2214-4609.201800360>
- Zamroni, A., Kurniati, A. C., & Prasetya, H. N. E. (2020). The assessment of landslides disaster mitigation in Java Island, Indonesia: a review. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 5(3), 139–144. Retrieved from <https://doi.org/10.25299/jgeet.2020.5.3.4676>

● 18% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 16% Internet database
- Crossref database
- 11% Submitted Works database
- 6% Publications database
- Crossref Posted Content database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	kabartrenggalek.com Internet	3%
2	scribd.com Internet	2%
3	text-id.123dok.com Internet	1%
4	repo.itera.ac.id Internet	1%
5	jge.eng.unila.ac.id Internet	1%
6	digilib.unila.ac.id Internet	<1%
7	Universitas Pendidikan Indonesia on 2020-07-08 Submitted works	<1%
8	eprints.ums.ac.id Internet	<1%

9	konversienergi-haga.blogspot.com	Internet	<1%
10	ejournal.uin-suska.ac.id	Internet	<1%
11	jgrs.eng.unila.ac.id	Internet	<1%
12	jurnal.unikal.ac.id	Internet	<1%
13	Universitas Pendidikan Indonesia on 2019-08-23	Submitted works	<1%
14	mdpi.com	Internet	<1%
15	Nurfaiz Fathurrahman Yasien, Felia Yustika, Intan Permatasari, Muthi...	Crossref	<1%
16	repository.urecol.org	Internet	<1%
17	Ari Septian, Annisa Yulia Elvarani, Anisha Syafira Putri, Ikram Maulia et ...	Crossref	<1%
18	media.neliti.com	Internet	<1%
19	repository.lppm.unila.ac.id	Internet	<1%
20	A. Syah. "Evaluasi Stabilitas Lereng Dan Mitigasi Longsor di Kelurahan ...	Crossref	<1%

- 21 **Sriwijaya University on 2019-11-27** <1%
Submitted works

- 22 **Universitas Pendidikan Indonesia on 2019-08-23** <1%
Submitted works

- 23 **ejurnalunsam.id** <1%
Internet

- 24 **repository.usd.ac.id** <1%
Internet

- 25 **Andri Yadi Paembonan, Purwaditya Nugraha, Nono Agus Santoso, Ruh...** <1%
Crossref