

## ANALISIS KERENTANAN BENCANA LONGSOR SEBAGAI DASAR MITIGASI DAERAH HARJAWANA, KABUPATEN LEBAK, PROVINSI BANTEN

Zulkifli Tambunan<sup>1</sup> Budhi Kuswan Susilo<sup>1\*</sup> dan Falisa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang

\*Corresponding author: budhikuswansusilo@unsri.ac.id

**ABSTRAK:** Lokasi penelitian secara geografis terletak pada koordinat 6° 30' 05.0"- 6° 30' 04.2" S dan 106° 08' 50.2"- 106° 13' 41.9" E. Secara administratif, daerah penelitian berada di Daerah Harjawana, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. Pada daerah Harjawana secara topografi memiliki morfologi berlereng perbukitan, curah hujan dan tersusun atas litologi dengan tingkat keresistenan rendah, sehingga rawan mengalami longsoran. Dengan begitu, perlu dilakukan penaksiran terhadap kerentanan rawan longsor. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi daerah yang termasuk ke dalam zona tingkat rawan longsor stabil hingga tidak stabil. Metode yang digunakan adalah analisis dari data citra berupa ASTERGDAM dan SRTM. metode *slope morphology* (SMORPH) yang kegunaannya untuk mengidentifikasi daerah rawan longsor. Parameter yang digunakan adalah kemiringan lereng dan bentuk lereng, dimana kemiringan lereng menggunakan metode Sidik Cepat Deglarasi dan perhitungan bentuk lereng menggunakan *curvature*. Dari kedua tahapan metode yang digabungkan dan menghasilkan peta kemiringan lereng, peta curah hujan dan peta potensi bencana longsor. Pada daerah penelitian memiliki empat belas titik pengamatan longsor yang tersusun atas batuan sedimen berupa batu pasir dan material lapukan. Berdasarkan data observasi lapangan dan analisis data, jenis longsor yang terdapat pada daerah penelitian dua yaitu enam jenis longsor *rockfall* dan dua jenis longsor translasi. Wilayah daerah Harjawana merupakan daerah rawan longsor tinggi diakibatkan oleh curah hujan tinggi, pelapukan batuan dan bentuk lereng. Pada daerah penelitian sangat rentan terjadi bencana longsor diakibatkan faktor kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai bahaya bencana longsor dan ketidakmampuan ekonomi serta rasa tanggung jawab terhadap lingkungan. Upaya dalam penanggulangan rawan longsor bisa dilakukam dengan penanaman pohon, pembuatan salauran, pemotongan tebing, dan pembuatan kawat pengikat batuan yang lapuk.

Kata Kunci : ASTERGDAM, Leuwidamar, Longsor, SRTM

**ABSTRACT:** Geographically the research location is located at coordinates 6° 30' 05.0" - 6° 30' 04.2" S and 106° 08' 50.2" - 106° 13' 41.9" E. Administratively, the research area is located in Harjawana, Lebak Regency, Banten Province. In the Harjawana area the topography has a slope morphology, rainfall and is composed of lithology with a low degree of resistance, so it is prone to landslides. Therefore, it is necessary to assess the susceptibility of landslides. This study aims to identify areas that fall into a zone of landslide prone levels of stable to unstable. The method used is the analysis of image data in the form of ASTERGDAM and SRTM. *slope morphology* (SMORPH) method whose use is to identify landslide prone areas. The parameters used are the slope and the shape of the slope, where the slope using the Rapid Declaration method and the calculation of the slope shape using a curvature. From both stages the methods are combined and produce slope maps, rainfall maps and landslide potential maps. In the study area, there were fourteen observation points that were composed of sedimentary rocks in the form of sandstone and weathered material. Based on field observation data and data analysis, the types of landslides in the two study areas are six types of rockfall landslides and two types of translational landslides. The area of Harjawana is an area prone to high landslides caused by high rainfall, rock weathering and slope shape. The research area is very vulnerable to landslides due to the lack of public knowledge about the danger of landslides and economic inability and a sense of responsibility towards the environment. Efforts in eradicating landslide prone can be done by planting trees, making salaurans, cutting cliffs, and making rotten rock ties.

Keyword : ASTERGDAM, Landslide, Leuwidamar, SRTM

### PENDAHULUAN

Bencana longsor merupakan bencana alam yang dapat terjadi akibat beberapa faktor. Bencana ini merupakan bencana yang dapat membuat kerugian bagi manusia sehingga diperlukan langkah preventif

yang dapat adalah dengan melakukan penaksiran kerentanan.

Kerentanan adalah karekteristik dan situasi sebuah masyarakat, sistem, atau aset yang membuat mereka mudah terkena dampak perubahan iklim (Diadaptasi dari UNISDR *Terminology Reduction*, 2009 dalam Oxfam, 2012).

Kerentanan adalah karakteristik dan situasi sebuah masyarakat, sistem, atau aset yang membuat mereka mudah terkena dampak merugikan dari sebuah bahaya atau dampak perubahan iklim (Diadaptasi dari UNISDR *Terminology of Disaster Risk Reduction*, 2009 dalam Oxfam, 2012). Menurut Peraturan Kepala BNPB No. 2 tahun 2012, kerentanan adalah suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bencana. Kerentanan dinilai dari sekumpulan kondisi dan atau suatu akibat keadaan (faktor fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan) yang berpengaruh buruk terhadap upaya-upaya pencegahan dan penanggulangan bencana

Berkenaan dengan tanah longsor ada dua hal yang di perhatikan yaitu informasi daerah yang sering terjadinya longsor dan teknik pengendaliannya. Analisis kerentanan bencana longsor diharapkan dapat memberikan informasi dan memprediksi kejadian bencana tanah longsor di masa depan yang akan datang serta menentukan cara pengendaliannya.

Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat digunakan untuk menganalisa analisis spasial-spasial pada daerah yang rentan terjadi bencana longsor. Identifikasi tanah longsor secara rinci membutuhkan data rinci sebagai berikut : kondisi tanah, batuan penyusun lereng, keberadaan batuan kecap, curah hujan yang diukur dari daerah yang sering terjadinya hujan secara berkelanjutan dan lain-lain. Keterbatasan data yang detail menjadi kendala dalam pemetaan daerah rawan bencana longsor. Salah satu yang dikembangkan dengan menggunakan data yang terbatas namun mampu mengidentifikasi rawan longsor adalah SMORPH dengan menggunakan data raster. Menurut Borrough dan McDonnel (1997). Format data raster digunakan dengan menggambarkan sebaran spasial kontinyu kondisi topografi sebagai elemen penting dalam membentuk perilaku dan hidrologi sifat tanah.

Studi ini menggunakan metode SMORPH yang dikembangkan oleh Shaw dan Jhonson (1995). SMORPH membutuhkan parameter input yang terdiri dari morfologi lereng dan *gradient* atau sudut lereng.

Dengan menggabungkan parameter ini, SMORPH mengidentifikasi kelas kelerengan dan kelas morfologi lereng yang terdiri dari bentuk cekung (concave), cembung (convex), dan datar (planar). Data Dem yang digunakan dalam studi ini adalah ASTER GDEM (*Advanced Spaceborne Thermal Emission And Reflection Radiometer Global Elevation Model*) dan SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*).

Penelitian ini bertujuan untuk analisis kerentanan

bencana longsor sebagai dasar mitigasi dengan metode SMORPH, menggunakan data ASTER GDEM dan SRTM, menghasilkan peta dan data daerah rawan longsor di daerah leuwidamar.

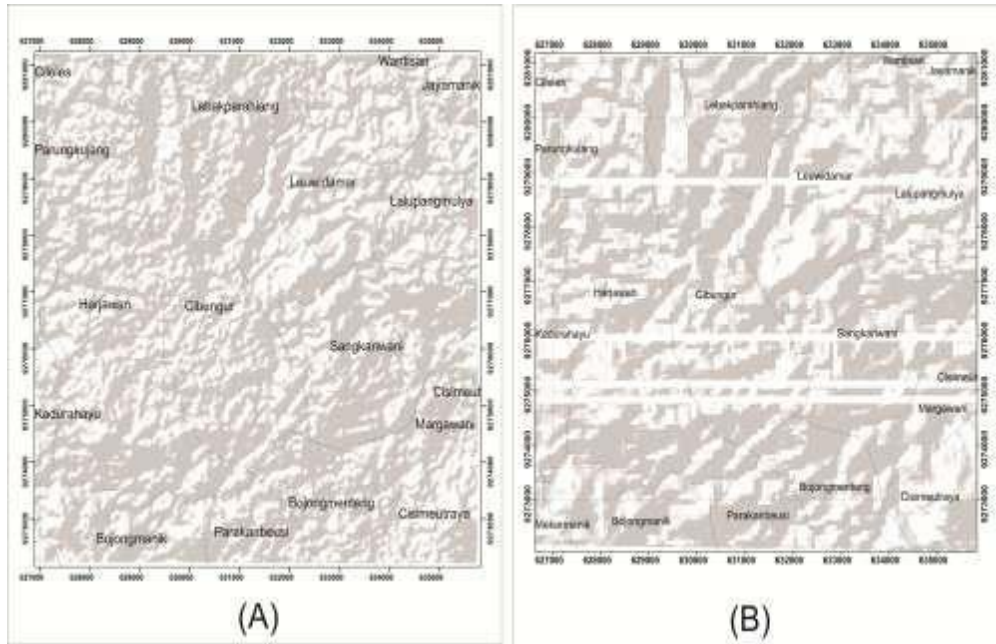
## METODE PENELITIAN

Studi dilakukan di daerah Harjaawana, Kabupaten Lebak Propinsi Lebak, yang terletak pada koordinat 60 30' 05.0"- 60 30' 04.2" S dan 106 08' 50.2"- 106 13' 41.9" dengan luasan 81 Km. Metode penelitian digunakan berupa data DEM dari ASTERGDEM (*Advanved Spaceborn Thermal Emission And Reflection Radiometer Global Digital Elevation*) dan SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*).

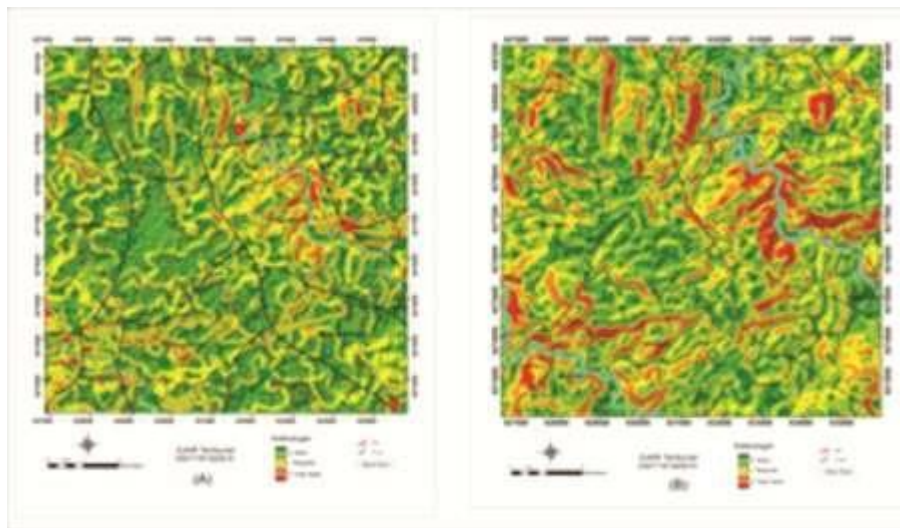
Data SRTM Merupakan citra yang saat ini banyak digunakan untuk untuk melihat secara cepat bentuk permukaan sebenarnya data SRTM. SRTM juga sebagai data elevasi resolusi tinggi mempresentasikan topografi bumi dengan topografi bumi dengan cakupan global 80% (luasan dunia). Meskipun SRTM memiliki resolusi yang rendah sekitar 90m tetapi masih banyak yang digunakan sebagai informasi untuk pekerjaan lapangan serta dapat peta kontur dan kemiringan lereng. Radar berfungsi untuk memperoleh data elevasi permukaan bumi yang diterbitkan oleh NGA (*National Geospatial Intelligence Agency*) dan Nasa pada tahun 2000. Pada penelitian ini menggunakan sistem koordinat proyeksi UTM (*Universal Traverse Mercator*) Zone 48 N dalam satuan meter (m) yang diperoleh dari data DEM.

Data ASTERGDEM merupakan data ketinggian wilayah disebut *Data Elevation Model* (DEM) dan merupakan data raster hasil dari perekaman satelit ASTER. GDEM ini hasil dari analisa dua stereo data ASTER yang saling *overlay*. Data ini diperoleh dari NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) dan METI (*Ministry of Economy, Trade, and Industry*). Pada tahun 2011 rilis di jepang. Resolusi yang lumayan tajam ini yakni 1 Arc sec (30 x 30 meter) mamfat dari data ASTER GDE,M ini yaitu membuat kontur, membuat peta ketinggian, kemiringan lereng dan identifikasi longsor.

Kenampakan data SRTM dan ASTER GDEM dilihatkan dari segi pembuatan *Hillshade* (kenampakan lereng) akan ditunjukkan pada Gambar 1. Untuk melihat lebih jelas lagi, maka dibuat perbandingan dengan memperlihatkan peta kemiringan lereng data SRTM dan ASTERGDEM akan ditunjukkan pada (Gambar 2).



Gambar 1. (a) Kenampakan *Hillshade* menggunakan ASTER GDEM dengan resolusi  $\pm 30 \text{ m} \times 30 \text{ m}$   
 (b) Kenampakan *Hillshade* menggunakan SRTM dengan resolusi  $\pm 90 \text{ m} \times 90 \text{ m}$



Gambar 2. (a) Peta Kemiringan Lereng menggunakan data ASTER GDEM  
 (b) Peta Kemiringan Lereng menggunakan data SRTM

Tabel 1. Matriks Smorph

Bentuk Lereng	Sudut Kelerengan (%)				
	A (0-15)	B (15-25)	C (25-45)	D (45-65)	E (>65%)
CEMBUNG	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang
DATAR	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi
CEKUNG	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi

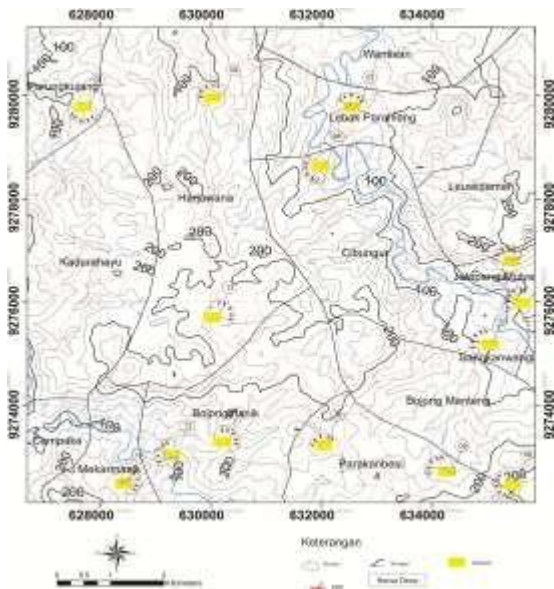
KETERANGAN :  
 Kerentanan Longsor Rendah : *Stable* (Stabil)  
 Kerentanan Longsor Sedang : *Caution* (Waspada)  
 Kerentanan Longsor Tinggi : *Unstable* (Tidak Stabil)



Metode yang digunakan dalam analisis kerentanan bencana tanah longsor sebagai dasar mitigasi yaitu metode SMORPH (*slope morphology*) dirilis oleh Shaw dan Johnson (1995) yaitu matriks kerentanan. Matriks SMORPH dihasilkan dengan *overlay* antara dua bentuk lereng (datar, cembung dan cekung) dan kelerengan (dalam bentuk%) pada (tabel 1), berdasarkan matriks yang di tampilkan klasifikasi longsor menggunakan metode SMORPH. Pada kasus ini menggunakan kemiringan lereng dengan kelas berdasarkan metode Sidik Cepat Degrasi DAS. Identifikasi pengkelasan lereng dimulai dari 0-15%, 15-25%, 25-45%, 45-65% Dan >65%. Dirilis oleh Paimin, Sukresno dan Thorne (1987) menggunakan perhitungan algoritma bentuk lereng CV (*Curvature Value*) jika nilai kurang dari -0,01 dan ditandai dengan (-) maka diklarifikasi sebagai bentuk lereng cekung, jika nilai lebih dari 0,01 diandai dengan (+) maka dikategorikan sebagai bentuk lereng cembung dan nilai 0 maka dikategorikan sebagai bentuk lereng datar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanah longsor terjadi disebabkan oleh banyak hal yaitu curah hujan yang tinggi. Daerah yang sebagian yang diguyur hujan yang lama ataupun singkat sangat berpotensi adanya tanah longsor ini disebabkan karena tingkat kerawan masing-masing kejadian. Adapun bencana longsor yang terjadi pada daerah penelitian terdapat empat belas titik longsor (Gambar 3)

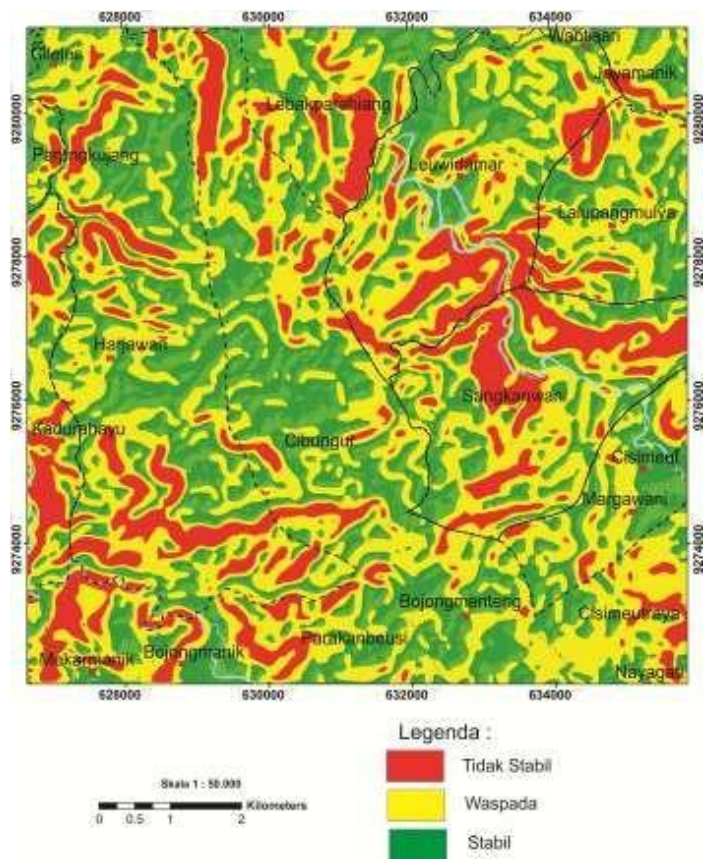


Gambar 3. Peta lintasan titik longsor pada daerah penelitian

Pada daerah terlitian terdapat 14 titik longsor yang terbagi di beberapa Desa yang berbeda lp 1 berada pada Desa Parangkujang, lp 2 dn 15 berada pada Desa

Harjawana, lp 3 di Desa Lebak Parahieng, lp 4 dan lp 7 di Desa Sangkanwangi, lp 6 dan lp 7 di Desa Jalupangmulya, lp 8 berada di Desa Bojong Menteng. Lp 9 dan lp 10 berada pada Desa Parakanbeusi, lp 11 dan lp 12 berada pada desa bojogmanik dan lp 13 berada pada Desa Mekarmanik

Selanjutnya untuk menganalisis kerentanan bencana longsor pada daerah Harjawana perlu membuat peta daerah rawan bencana longsor. Dalam pembuat peta tersebut maka dibagi menjadi 3 kelas. Dengan warna merah menandakan tidak stabil, warna kuning menandakan waspada dan warna hijau menandakan bahwa longsor tersebut stabil atau aman. Ditunjukkan pada (Gambar 4)



Gambar 4. Peta Daerah Rawan Bencana Longsor

Titik longsor yang tidak stabil terdapat pada Desa Lebak Parahieng, Cibungur dan Jalupang Mulya. Yang ini disebabkan karna nilai kontur 200-250 dan memiliki lereng agak curam sehingga di analisa sebagai longsor yang tidak stabil. Salah satu bukti pada longsor tidak stabil pada lp 4 Desa Cibungur adalah adanya rumah warga yng ada dekat dengan perbukitan yang terjadi longsor. Dapat berakibat membahayakan manusia yang tinggal di atas perbukitan tersebut yang akan ditunjukkan pada (Gambar 5)



Gambar 5. Longsor yang tidak stabil pada Lp 4 Desa Cibungur

Sedangkan titik longsor waspada berada pada desa Sangkawangi, Mekarmanik, dan Parakanbesi. Adapun penyebabnya karna nilai kontur 150-200. Termasuk lereng dengan perbukitan rendah. Salah satu bukti yang bahwa longsor Waspada adalah pada daerah penelitian longsor tersebut mengakibatkan tiang gardu listrik jatuh sehingga bisa menjadi pusat perhatian bagi warga desa yang tinggal di dekat longsor tersebut dan sangat membahayakan bagi desa khususnya listrik yang dipakai oleh warga Parakenbeusi pada longsor Lp 9 akan ditunjukkan pada (Gambar 6)



Gambar 6. Longsor waspada pada Lp 9 Desa Parakenbeusi

Dan titik longsor yang stabil berada pada beberapa desa yaitu Desa Parangkujang, Harajawana, Jalupangmulya, Parakenbeusi, dan Bojongmanik. Dilihat dari nilai konturnya yaitu 50-100, termasuk

dalam kategori dataran rendah. Longsor ini dikategorikan longsor stabil/aman, salah satu bukti longornya ditunjukkan pada (Gambar 7)



Gambar 7. Longsor yang stabil pada Lp 10 Desa Bojongan

Daerah rawan longsor menggunakan data ASTER GDEM memberikan data yang detail daripada data SRTM. Pada lokasi penelitian menunjukkan adanya kategori lereng yang stabil. Sehingga dengan data ASTER GDEM lokasi tersebut masuk dalam kategori waspada dan tidak stabil. Pemicunya adalah berupa hujan dengan intensitas yang tinggi pada lokasi penelitian sehingga membahayakan pada manusia menurut Shaw dan Jhonson (1995), Adapun kelemahan dalam menggunakan metode SMORPH yaitu ketidakmampuan menjangkau kedalaman longsor lebih dari 10 m tetapi dapat menjangkau longsor dangkal yang melibatkan lapisan tanah. Metode SMORPH tidak dapat menafsirkan terjadinya bencana longsor secara terus-menerus dengan input curah hujan. Namun, untuk metode tanpa menggunakan data detail dan dapat dimanfaatkan ,mengingat hasil analisisnya akurat dengan kondisi di lapangan.

Upaya mitigasi yang dapat dilakukan terhadap bencana longsor dapat dilakukan, yaitu (PSBA, 2001):

1. Mitigasi bencana longsor lahan secara fisik dapat berupa tindakan pembuatan teras sesuai kontur, teras bangku, penanaman pohon, pembuatan saluran, pemotongan tebing, dan pembuatan kawat pengikat batuan yang lapuk.
2. Mitigasi bencana longsor lahan secara sosial dapat dilakukan dengan pemindahan penduduk secara permanen dan pemindahan penduduk sementara (evakuasi saat terjadi bencana longsor).
3. Mitigasi bencana longsor lahan secara vegetasi dapat dilakukan dengan memperhatikan keadaan vegetasi meliputi pemilihan jenis vegetasi yang sesuai hingga pengaturan jenis tanaman

## KESIMPULAN

Dari hasil kajian disimpulkan bahwa ;

1. Pada daerah telitian terdapat empat belas titik longsor dengan kategori tiga kelas yaitu stabil, waspada dan tidak stabil. Longsor yang stabil ada pada Desa Sangkawangi, Mekarmanik, dan Parakanbesi. Sedangkan longsor waspada berada pada desa Sangkawangi, Mekarmanik, dan Parakanbesi, dan longsor yang stabil
2. Data ASTERGDEM lebih detail dibanding dengan data SRTM. Diakibatkan oleh faktor resolusi dan lebih detail.

## DAFTAR PUSTAKA

- Borrough, P.A. and McDonnel, R.A. (1997). Principles of Geographical Information System. Oxford Press. New York.
- Paimin, Sukresno, dan Purwanto. (2006). Sidik Cepat Degradasi Sub Das. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Shaw, S.C. and Johnson, D.H. (1995). Slope Morphology Model Derived from Digital Elevation Data. Washington Department of Natural Reosurces a Washington.
- United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). (2009). Terminology of Disaster Risk Reduction. United Nations, Geneva, Switzerland.
- Zevenbergen, L.W. and Thorne, C.R. (1987). Quantitative Analysis of Land Surface Topography. Earth Surface Processes And Landforms 12: 47-56.