

Pembuatan Peta Resiko Bencana di Desa Kubang Tengah Kota Sawahlunto dengan Metode Arc Toolbox

**Bayu Martanto Adji¹, Bambang Istijono^{2*}, Taufika Ophiyandri¹, Yenny Narny³,
Sirajul Fuad Zis², Yenni Yuliza², Haikal Fikri Desirwan¹, Tsabita Alliya Madjid¹,
Dzakwan Fathullah Ahmad¹ dan Akbaar Abinight¹**

Departemen Teknik Sipil, Universitas Andalas¹

Sekolah Pascasarjana, Universitas Andalas²

Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Andalas³

*Correspondence: bistijono@eng.unand.ac.id

Abstrak. Gerakan tanah longsor adalah aktivitas dari proses gangguan keseimbangan yang menyebabkan bergesernya massa tanah dan/atau batuan dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Penyebab tanah longsor disebabkan gaya pendorong pada lereng lebih besar daripada gaya penahannya. Beberapa faktor-faktor penyebab terjadinya tanah longsor seperti curah hujan, lereng terjal, kepadatan tanah, jenis batuan, penggunaan tata guna lahan, dan getaran. Kota Sawahlunto salah satu dari 19 kota/kabupaten di Provinsi Sumatera Barat yang memiliki tingkat kerawanan tinggi terhadap terjadinya tanah longsor. Daerah rawan bencana tanah longsor dapat diidentifikasi dengan memanfaatkan data penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. Pengabdian ini dilakukan pembuatan peta daerah rawan bencana tanah longsor dengan menggunakan parameter-parameter penyebab tanah longsor diantaranya curah hujan, jenis tanah, ketinggian, kemiringan lereng, dan tata guna lahan. Dari parameter tersebut akan diolah dan dilakukan analisa dengan bantuan metode ArcToolbox, dimana ArcToolbox dapat digunakan untuk mendeteksi daerah tanah longsor yang ada di desa Kubang Tengah. Dalam proses analisa tersebut dilakukan dengan cara menggunakan fitur spatial analysis tools yang terdapat pada software ArcGIS. Pengabdian masyarakat menghasilkan peta kelerengan yang dapat menggambarkan kerawanan bencana tanah longsor. Mendapatkan hasil berupa peta tingkat kerawanan tanah longsor yang memiliki 4 kelas kerawanan, diantaranya kelas kerawanan tidak rawan, kelas kerawanan rendah, kelas kerawanan sedang, dan kelas kerawanan tinggi.

Kata Kunci: Peta; tanah longsor; metode; Sawahlunto

Abstract Landslide movement is the activity of a balance disturbance process that causes the movement of masses of soil and/or rock from higher to lower areas. The cause of landslides is that the driving force on the slope is greater than the resisting force. Several factors cause landslides such as rainfall, steep slopes, soil density, rock type, land use and vibration. Sawahlunto City is one of 19 cities/regencies in West Sumatra Province that has a high level of vulnerability to landslides. Areas prone to landslides can be identified by utilizing remote sensing data and geographic information systems. This service is carried out by making maps of areas prone to landslides using parameters that cause landslides, including rainfall, soil type, height, slope and land use. These parameters will be processed and analyzed with the help of the ArcToolbox method, where ArcToolbox can be used to detect landslide areas in Kubang Tengah Village. The analysis process is carried out by using the spatial analysis tools feature found in ArcGIS software. Community service produces a slope map that can illustrate the vulnerability of landslides. Obtain results in the form of a landslide vulnerability level map which has 4 vulnerability classes, including non-prone vulnerability class, low vulnerability class, medium vulnerability class, and high vulnerability class.

Keywords: Map; landslide; method; Sawahlunto

PENDAHULUAN

Bencana alam tanah longsor merupakan salah satu fenomena alam yang dapat terjadi setiap saat yang dapat menimbulkan kerugian material dan imaterial bagi kehidupan masyarakat bahkan mengakibatkan korban jiwa dan menimbulkan kerusakan sarana dan prasarana lainnya yang bisa berdampak pada kondisi ekonomi dan sosial. Tanah longsor merupakan suatu aktivitas dari proses terganggunya keseimbangan yang menyebabkan bergesernya massa tanah dan batuan dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Kondisi topografi yang berbukit, tingginya tingkat kepadatan penduduk di wilayah perbukitan serta pemanfaatan penggunaan lahan yang tidak baik dapat menimbulkan tekanan terhadap ekosistem. Untuk menghindari jatuhnya korban material dan

immateral akibat bahaya tanah longsor diperlukan upaya-upaya yang mengarah kepada tindakan meminimalisir akibat yang akan ditimbulkan (Hakam A, dkk. 2013, Istijono. B, dkk. 2016, Fatiatun, dkk. 2021 dan Heru Sri Naryanto, dkk. 2019). Untuk dapat memantau dan mengamati fenomena tanah longsor pada suatu kawasan diperlukan adanya identifikasi dan pemetaan daerah rawan bencana tanah longsor yang mampu memberikan gambaran kondisi kawasan yang ada berdasarkan faktor penyebab terjadinya tanah longsor (Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 dan Peraturan Kepala BNPB Nomor 4 Tahun 2008).

Kota Sawahlunto merupakan salah satu dari 19 kota/kabupaten di Provinsi Sumatera Barat yang memiliki tingkat kerawanan tinggi terhadap terjadinya tanah longsor. Sawahlunto adalah salah satu kota yang berada di provinsi Sumatra Barat. Kota, terletak 95 km sebelah timur laut kota Padang, dikelilingi oleh tiga kabupaten di Sumatra Barat, yaitu kabupaten Tanah Datar, kabupaten Solok dan kabupaten Sijunjung. Kota Sawahlunto memiliki luas 273,45 km² yang terdiri dari empat kecamatan dengan jumlah penduduk lebih dari 66.962 jiwa (2021), https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Kota_Sawahlunto. Pada masa pemerintah Hindia Belanda, kota Sawahlunto dikenal sebagai kota tambang batu bara. Kota ini sempat mati, setelah penambangan batu bara dihentikan.

Saat ini kota Sawahlunto berkembang menjadi kota wisata tua yang multi etnik, sehingga menjadi salah satu kota tua terbaik di Indonesia (Perda Kota Sawahlunto Nomor 8 Tahun 2012 tentang RTRW Kota Sawahlunto tahun. 2012-2032). Kota yang didirikan pada tahun 1888 ini, banyak berdiri bangunan-bangunan tua peninggalan Belanda. Sebagian telah ditetapkan sebagai cagar budaya oleh pemerintah setempat dalam rangka mendorong pariwisata dan mencanangkan Sawahlunto menjadi Kota Wisata Tambang yang Berbudaya.

Secara keseluruhan kota Sawahlunto rawan bencana (Petunjuk Perencanaan Penanggulangan Longsor, Departemen PU, Jakarta, 1987). Bencana tanah longsor merupakan bencana yang paling banyak terjadi pada kurun waktu tahun 2019-2022. Ada 214 kejadian bencana tanah longsor dari 410 kejadian bencana di kota Sawahlunto (52 %), <https://sawahluntokota.bps.go.id/indicator/152/120/1/banyaknya-kejadian-bencana-alam-di-kota-sawahlunto.html>, antara lain kejadian bencana tanah longsor di desa Kubang Tengah kecamatan Lembah Segar kota Sawahlunto pada tanggal 01 april 2023 yang lalu, <https://jurnalsumar.com/2023/04/jalan-longsor-di-desa-kubang-tengah-sawahlunto-sudah-bisa-dilalui-kendaraan/>. Desa Kubang Tengah berada di kecamatan Lembah Segar, kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat, dengan luas desa 20,15 km². Jarak dari kantor Kepala Desa ke ibukota Kecamatan adalah 5,10 kilometer, ke Balai Kota Sawahlunto 6,7 kilometer dan ke ibukota Provinsi adalah 110,20 kilometer, dengan lokasi koordinat 0°42'17"S 100°45'30"E / 0.7048376218883775°S 100.7582764528965°E / -0.7048376218883775; 100.7582764528965, terdiri dari 5 dusun, yakni : Batu Tajam, Polak Datar, Luak Mani, Guguk Pauh dan dusun Sionsek. Desa Kubang Tengah berpenduduk 1.139 jiwa (2017) terdiri dari 562 laki-laki dan 577 perempuan.

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah membuat peta daerah rawan bencana tanah longsor, yang diharapkan akan bermanfaat untuk membantu masyarakat, perangkat desa dan pemerintah kota Sawahlunto, juga untuk melengkapi data kelongsoran yang telah ada (Laporan Pemetaan Daerah Rawan Gerakan Tanah Kota Sawahlunto. 2015. Dinas ESDM Sumatera Barat).

Pembuatan peta potensi bahaya tanah longsor dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (Badan Informasi Geospasial, 2012) mampu memberikan solusi dan kemudahan dalam analisis spasial secara berulang, kontinu, cepat dan akurat. Bencana tanah longsor dapat diidentifikasi secara cepat melalui sistem informasi geografis dengan menggunakan metode tumpang susun atau overlay terhadap parameter-parameter penyebab tanah longsor seperti: curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, ketinggian, dan tutupan tata guna lahan (Gerakan Tanah. 2010. PVMBG). Dari kelima parameter tersebut akan dilakukan proses analisa dengan menggunakan metode Arc-toolbox SIG untuk menentukan tingkat kerawanan tanah longsor. Melalui sistem informasi geografis diharapkan akan mempermudah penyajian informasi spasial khususnya yang terkait dengan penentuan tingkat kerawanan tanah longsor serta dapat menganalisis dan memperoleh informasi baru dalam mengidentifikasi daerah-daerah yang menjadi sasaran tanah longsor (Kholil, 2017. Adytama A, dkk. 2016, Imam ASH. 2019 dan Fathul H, dkk. 2021),

METODE

Langkah-langkah dalam membuat peta kelerengan desa Kubang Tengah, kecamatan Lembah Segar, kota Sawahlunto adalah sebagai berikut:

1. Masukkan data ADM Sawahlunto dan DEM Sawahlunto > klik kanan ADM Sawahlunto > pilih open attribute table > select by attribute > Kecamatan = Lembah Segar > setelah area aktif klik kanan ADM Sawahlunto > pilih data > klik ekspor data > Selanjutnya cut DEM Sawahlunto dengan cara aktifkan area Sawahlunto > pilih menu windows > klik DEM Sawahlunto > klik clip pada menu processing > nonceklis ADM Sawahlunto dan DEM Sawahlunto.
2. Buat kontur dengan cara pilih ArcToolBox > 3D Analyst Tools > Raster Surface > Contour > Input raster: clip DEM Sawahlunto > buat contour interval dengan rumus skala $\div 2000$ > OK
3. Interpolasi data kontur menggunakan topo to raster dengan cara pilih ArcToolBox > Input features : kontur > klik enviroments > pilih processing extent > extent : same as Sawahlunto > pilih Raster analysis > cell size : convert units > mask : Sawahlunto > OK
4. Buat kelerengan menggunakan menu slope dengan cara pilih ArcToolBox > 3D Analyst Tools > Raster Surface > Slope > Input raster : topoTor > output measurement : Present rice > OK
5. Buat kelerengan kedalam 5 kelas lereng dengan cara > klik kanan slope topotor > symbology > classified > classes : 5 > classify > break values % aktif > masukkan angka berurutan 8, 15, 25, 45, dan 100 > OK
6. Klasifikasi ulang lereng menggunakan reclassify dengan cara > ArcToolbox > 3D Analyst Tools > raster reclass > reclassify > input raster slope topotor > reclass field : value > classify kembali seperti langkah ke 5
7. Ubah kedalam bentuk poligon dengan cara pilih Arctoolbox > conversion tools > from raster > raster to polygon > input raster : reclass slope > field : value > OK
8. Ubah sistem koordinat yang sudah ada menggunakan toolbox Project dengan cara pilih Arctoolbox > Data Management tools > Project and transformation > project > input dataset : raster reclass > output koordinat : WGS 1984 UTM zona 47 S > OK
9. Ringkas data gridcode dengan cara > klik kanan raster reclass project > pilih edit features > start editing > buka open attribute table > select by attribute gridcode = 1 > apply > pilih editor > klik merge > ulangi hal yang sama pada gridcode 2 -5
10. Finishing dengan menambahkan data jalan, informasi pada attribute table dengan keterangan dan luas serta memunculkan symbology.
11. Simpan dalam bentuk PDF dan masukkan ke dalam Avenza lalu ambil titik sampel pada setiap kelas lereng dan ulangan sebanyak 3 kali dengan cara setiap ulangan minimal 3 km.
12. Agar titik dapat dimasukkan ke dalam ArcGIS ekspor titik dengan cara pilih layers > export layers > simpan dalam format KML dan dengan ukuran paling besar > export
13. Masukkan titik sampel format KMZ ke ArcGIS > klik kanan point > data > export data > atur simbol titik yang jelas dan warna yang kontras > layout peta yang telah selesai sesuai ketentuan dan syarat yang berlaku.

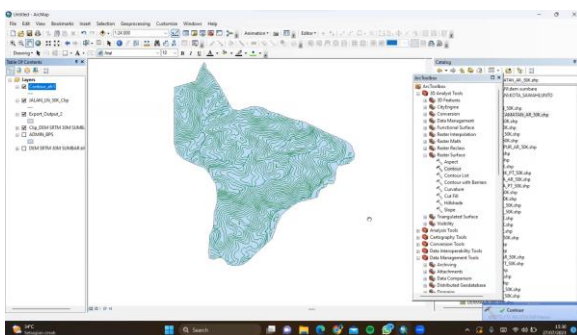
(Website <https://www.lapakgis.com/p/shapefile.html>;

Website

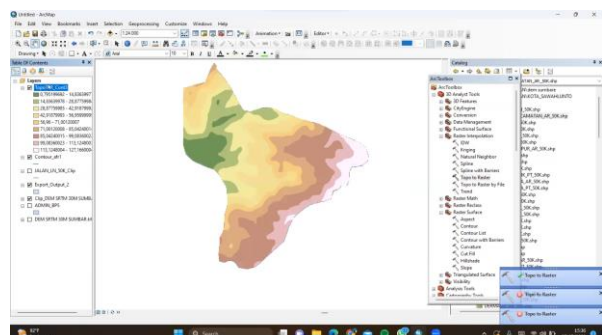
<https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web>;

Website <https://www.indonesia-geospasial.com/2020/01/download-peta-rbi-per-wilayah-se.html>;

Contoh video tutorial Youtube : <https://youtu.be/a1d0GCMdlaY?feature=shared>)



Gambar 1. Proses nomor 2 pembuatan kontur



Gambar 2. Proses nomor 3 interpolasi data kontur

HASIL

Data dan informasi harus menggambarkan kenyataan suatu daerah yang akan diteliti. Data dan informasi tersebut bersumber dari instansi/organisasi perangkat daerah yang terkait dalam hal ini adalah dari kantor Bappeda kota Sawahlunto, selain itu data dan informasi tersebut juga didapat dari hasil survey di lokasi penelitian. Data dan informasi yang berhubungan dengan keruangan bisa didapat dari berbagai macam peta tematik dan data wilayah mengenai kawasan kota Sawahlunto (Silitonga, P. H dan Kastowo, 1995).

Pembuatan peta kelerengan desa Kubang Tengah dilakukan berdasarkan metode kerja pada bab sebelumnya, selanjutnya dilakukan pengecekan kesesuaian di lapangan.



Gambar 3. Bangunan terdampak bencana tanah longsor 01 april 2023 di desa Kubang Tengah



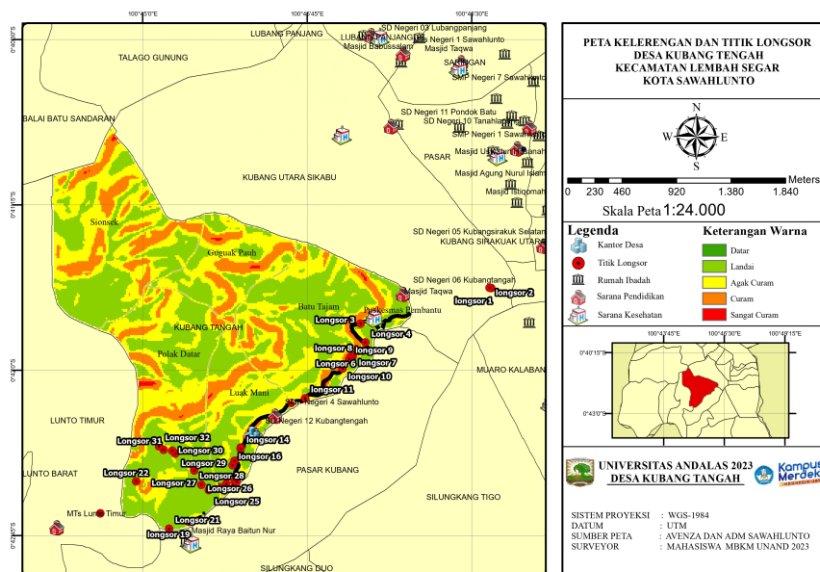
Gambar 4. Diskusi atas hasil pembuatan peta di kantor desa Kubang Tengah



Gambar 5. Pengecekan kembali ke lapangan hasil proses pembuatan peta



Gambar 6. Kondisi kelerengan permukiman di desa Kubang Tengah kota Sawahlunto



Gambar 7. Peta kelerengan dan lokasi bencana tanah longsor didesa Kubang Tengah

Pembahasan

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan salah satu cara dalam proses pemetaan, termasuk pembuatan peta kelerengan dari bahaya tanah longsor yang menjadi fokus pengabdian ini. Kegiatan ini menggunakan metode overlay dengan skoring antara parameter-parameter yang ada, dimana setiap parameter dilakukan proses skoring dengan pemberian bobot dan nilai yang sesuai dengan pengklasifikasiannya masing-masing yang kemudian dilakukan overlay menggunakan software ArcGIS.

Metode Arc-toolbox Sistem Informasi Geografis dapat dimanfaatkan untuk mengetahui daerah rawan bencana, dengan bantuan peralatan computer dan software dapat dbuat peta kelerengan dan lokasi bencana tanah lomgsor dan selanjutnya dicek dilapangan. Peta ini akan bermanfaat antara lain dapat mengidentifikasi kawasan yang dianggap memiliki risiko tinggi terjadinya bencana alam tanah longsor, dan mengidentifikasi masalah yang dihadapi oleh pemerintahan desa untuk melakukan persiapan rencana pengelolaan bencana.

SIMPULAN

Hasil pengolahan data dengan metode Arc-toolbox SIG dan pengecekan lapangan dapat disimpulkan bahwa telah dihasilkan peta kelerengan yang dapat menggambarkan bahaya bencana alam tanah longsor di desa Kubang Tengah kecamatan Lembah Segar kota Sawahlunto dan memberikan informasi tentang daerah-daerah yang rawan dari longsoran tanah. Sebagai dasar untuk pengambilan keputusan daerah mana saja yang harus tanggap bahaya bila memasuki musim penghujan, dan diharapkan bermanfaat bagi masyarakat, perangkat desa dan pemerintah kota Sawahlunto.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sekolah Pascasarjana Universitas Andalas yang telah memberikan hibah pengabdian kepada masyarakat dengan kontrak nomor B-67/UN.16.16.DIR/PT.01.03/2023 tanggal 05 September 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Hakam A, Ismail F A, Fauzan, Istijono B and Arnaldo R. Slope Stability Analysis Following Maninjau Landslide 2013, SIBE - Conference ITB, 2013
- Istijono B and Hakam A. Development of Stability Criteria for Risk Reduction in the Sianok Canyon in Bukittinggi Indonesia. *International Journal of Earth Sciences and Engineering* ISSN 0974-5904, Vol. 09, No. 01, February, 2016, pp. 02
- Fatiatun, Firdaus, Sri Jumini dan Nugroho Prasetya Adi. 2019. Analisis Bencana Tanah Longsor Serta Mitigasinya. *S P E K T R A: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 5(2) (2019), DOI: 10.32699/spektra.v5vi2i.113
- Heru Sri Naryanto, Hasmana Soewandita, Deliyanti Ganesha, Firman Prawiradisastra dan Agus Kristijono. 2019. Analisis Penyebab Kejadian dan Evaluasi Bencana Tanah Longsor di Desa Banaran, Kecamatan Pulung, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur Tanggal 1 April 2017. *Jurnal Ilmu Lingkungan* (2019), 17 (2): 272 - 282, ISSN 1829-8907
- Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.
- Peraturan Kepala BNPB Nomor 4 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana.
- Peraturan Daerah Kota Sawahlunto Nomor 8 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Sawahlunto Tahun. 2012-2032
- Petunjuk Perencanaan Penanggulangan Longsor, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta, 1987.
- Laporan Pemetaan Daerah Rawan Gerakan Tanah Kota Sawahlunto. 2015. Dinas ESDM Sumatera Barat.
- Badan Informasi Geospasial. 2012. Standard Operating Procedures Integrasi Pemetaan Kebencanaan.
- Badan Geologi. 2010. Gerakan Tanah. Bandung. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Kholil. 2017. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (Sig) dalam Aplikasi Pelaporan dan pelacakan Kejahatan Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi* Vol. 6 No.1, Juni 2017 : 51 – 58

- Adytama Annugerah, Indah Fitri Astuti dan Awang Harsa Kridalaksana. 2016. Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Pemetaan Lokasi Toko Oleh-Oleh Khas Samarinda. Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, Vol 11, No 2 (2016)
- Imam Arifa'illah Syaiful Huda. 2019. Peran Sistem Informasi Geografi (SIG) Sebagai Alat Analisis Dalam Ilmu Sejarah. Nazharat, Vol. 24 No. 01, Juni 2019
- Fathul Hudoyo, Fauziah dan Andrianingsih. 2021. Implementasi Web Service pada Sistem Informasi Geografis (SIG) Peta Sebaran Data Covid-19 Berbasis Mobile Apps. Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi ISSN 2407-4322 Vol. 8, No. 3, September 2021, Hal. 1278-1293
- Silitonga, P. H dan Kastowo, 1995, Peta Geologi Lembar Solok, Sumatera, skala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- <https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/>
- <https://sawahluntokota.bps.go.id/indicator/152/120/1/banyaknya-kejadian-bencana-alam-di-kota-sawahlunto.html>
- <https://jurnalsumar.com/2023/04/jalan-longsor-di-desa-kubang-tengah-sawahlunto-sudah-bisa-dilalui-kendaraan/>
- <https://www.lapakgis.com/p/shapefile.html>
- <https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web>
- <https://www.indonesia-geospasial.com/2020/01/download-peta-rbi-per-wilayah-se.html>
- <https://youtu.be/a1d0GCMdlaY?feature=shared>