

POTENSI BENCANA LONGSOR DI DAERAH MUARA DUA DAN SEKITARNYA, SUMATERA SELATAN

EW. Dyah Hastuti.^{1*}, AK. Afandi¹., ED. Mayasari¹, MK. Anwar¹, M.Bagiario¹, R. Arbi¹, AG. Marbun¹

¹Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya

Corresponding author: endangwiwik@unsri.ac.id; mkairila26@gmail.com

ABSTRAK: Indonesia tidak terlepas dari aspek fisiografi akibat interaksi antara tiga lempeng utama, yaitu lempeng Eurasia yang merupakan bagian terbesar wilayah Indonesia, lempeng Indo-Australia dan Lempeng Pasifik. Implikasi yang ditimbulkan dari pola interaksi di atas adalah terbentuknya wilayah yang labil secara tektonik, dimana Indonesia termasuk dalam jalur gunung api dunia (*ringe of fire*) akibat kehadiran *convergent plate boundaries* dan merupakan jalur gempa bumi dan sering diikuti oleh bahaya tsunami dan longsor. Daerah penelitian terletak pada zona labil Sesar Semangko dan disusun oleh batuan beku intrusi dan ekstrusi seperti piroklastik, batuan sedimen dan metamorf yang pada umumnya telah mengalami pelapukan atau alterasi maka batuan-batuan tersebut akan membentuk mineral lempung yang berpotensi sebagai daerah prospek longsor. Selain itu juga kondisi morfologi daerah penelitian yang dibentuk oleh morfologi tinggi dan terjal sehingga menjadi pemicu terjadinya bencana longsor juga. Hal ini ditunjukkan oleh adanya longsor-longsor tanah yang sering terjadi di daerah penelitian. Selain itu juga dikontrol oleh curah hujan yang tinggi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengamatan lapangan dengan parameter alami, seperti morfologi, litologi, struktur geologi, curah hujan dan penggunaan lahan. Analisis yang digunakan adalah dengan metode GIS dari parameter tersebut dengan menggunakan program ArcGIS dan dilakukan juga pembobotan. Luaran yang dihasilkan adalah peta zonasi bencana longsor di daerah penelitian.

Kata Kunci: Longsor, Muara Dua, Peta Zonasi Bencana

ABSTRACT: Indonesia is inseparable from physiographic aspects due to the interaction between three main plates, namely the Eurasian plate which is the largest part of Indonesia's territory, the Indo-Australian plate and the Pacific plate. The implication of the interaction pattern above is the formation of tectonically unstable areas, where Indonesia is included in the world's volcanic route (*ringe of fire*) due to the presence of convergent plate boundaries and is an earthquake route and is often followed by tsunami and landslide hazards. The research area is located in the unstable zone of the Semangko Fault and is composed of intrusive and extruded igneous rocks such as pyroclastic, sedimentary and metamorphic rocks which generally have experienced weathering or alteration, so these rocks will form clay minerals that have the potential to be landslide prospects. In addition, the morphological conditions of the research area were formed by high and steep morphology, which triggered landslides as well. This is indicated by the existence of landslides that often occur in the study area. Besides that, it is also controlled by high rainfall. The method used in this research is field observations with natural parameters, such as morphology, lithology, geological structure, rainfall and land use. The analysis used is the GIS method of these parameters using the ArcGIS program and weighting is also carried out. The output produced is a landslide zoning map in the study area.

Keywords: Landslide, Muara Dua, Disaster Zoning Map

PENDAHULUAN

Indonesia terletak pada tiga tumbukan lempeng, yaitu Lempeng Pasifik yang bergerak dari arah timur ke barat dengan kecepatan 6,5 cm setiap tahun, Lempeng India – Australia yang bergerak relatif ke

arah utara dengan kecepatan 5 sampai 6 cm setiap tahunnya dan Lempeng Eurasia yang relatif stabil Natawidjaja, D.H. & W. Triyoso (2007). Tumbukan ini menyebabkan Indonesia menjadi terjepit dan menimbulkan pergeseran yang menghasilkan gempa bumi dan dapat mengaktifkan aktifitas

gunungapi, selain itu juga dapat mengakibatkan longsor, banjir bandang dan lain-lain.

Sumatera yang termasuk daerah Indonesia paling barat juga merupakan daerah yang mempunyai potensi bencana alam terutama gempa bumi, aktivitas gunungapi, gerakan tanah dan banjir. Hal ini disebabkan karena letak dari jalur tumbukan aktif berada dilepas pantai barat Sumatera dan memanjang sejajar dengan Pulau Sumatera. Apabila terjadi tumbukan antara lempeng samudra dengan lempeng kontinental maka akan terjadi gempa dan akan mengaktifkan sesar besar Sumatera yang terletak sepanjang jalur Bukit Barisan dan akan mengaktifkan gunung api yang ada serta kestabilan lereng akan terganggu yang mengakibatkan terjadinya gerakan tanah.

Bencana alam ini banyak menelan korban baik jiwa maupun materi seperti rusaknya bangunan atau fasilitas lainnya, sebagai contoh di Liwa yang diakibatkan oleh gempa bumi tektonik, kemudian meletusnya Gunung Merapi di Jawa Tengah dan masih banyak lagi yang terjadi selama tahun 2004 – 2009 ini. Sehingga dalam masa pembangunan ini fenomena geologi terutama geologi kuartar yang dapat menyebabkan bencana perlu dipahami dengan baik untuk ditanggulangi maupun dihindari. Oleh karena itu daerah-daerah ini perlu dipetakan termasuk daerah penelitian. Daerah Muara Dua dan sekitarnya merupakan daerah yang terletak di lereng Bukit Barisan (Gambar 1) merupakan daerah yang mempunyai kerawanan longsor tinggi.

Secara fisiografi daerah penelitian sebagian besar berupa morfologi pegunungan terjal yang sangat memungkinkan terjadinya longsor, hal ini disebabkan karena tingkat kelerengan yang tinggi. Morfologi tinggi dengan kelerengan terjal akan berpotensi untuk melongsorkan material tanah atau batuan di sepanjang lereng. Karakteristik morfologi dan sifat batuan di daerah penelitian juga merupakan parameter yang harus dipertimbangkan dalam menentukan bahaya longsor untuk menunjang tata ruang dalam pengembangan wilayah.

Penelitian maupun pemetaan mengenai zona longsor ini telah dilakukan oleh instansi-instansi terkait seperti, Direktorat Geologi Tata Lingkungan, untuk menginventarisasi zona-zona gerakan tanah dan karakteristiknya berdasarkan kondisi morfologinya dan masih dalam skala kecil yaitu pada tingkat provinsi. Sedangkan penelitian mengenai studi aspek geologi terhadap potensi bencana longsor di daerah oku selatan dan sekitarnya, Sumatera Selatan ini belum pernah dilakukan oleh peneliti lain. Hasil yang diperoleh diharapkan mampu mendukung kebijakan pemerintah untuk mengatur segala kegiatan yang bersentuhan

dengan alam dan penentuan tata ruang di wilayah Lahat.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan bagaimana mengidentifikasi faktor-faktor geologi yang berpotensi menyebabkan terjadinya longsor di Muara Dua, termasuk menginventarisasi daerah-daerah yang rawan bencana longsor dan daerah-daerah yang relatif tidak aman terhadap longsor di daerah penelitian. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diterapkan untuk memecahkan masalah kebencanaan berskala nasional yaitu dalam perencanaan tata ruang khususnya dalam menaggulangi dan mitigasi bencana longsor.

KEADAAN TEKTONIK

Daerah penelitian terletak dekat dengan jalur Pegunungan Bukit Barisan yang merupakan pusat pergerakan sesar aktif mendatar Sumatera (Sesar Semangko) yang memanjang dari ujung utara sampai selatan Pulau Sumatera. Sesar ini terbentuk akibat dari pergerakan lempeng samudra Indo-Australia yang bergerak relatif ke utara sehingga menumbuk lempeng benua Eurasia sejak jaman Tersier dan masih aktif sampai sekarang (Hamilton, 1977; Curry et al., 1979; Simoes et al., 2004). Menurut Fitch (1972) dan Cameron et al. (1980), pergerakan kedua lempeng tersebut mungkin telah dimulai sejak jaman Perm Akhir dan tumbukan ini terjadi berulang kali.

Jalur tumbukan ini sekarang terdapat di sebelah barat lepas pantai Pulau Sumatera dengan posisi sejajar dengan Pulau Sumatera dan pergerakan lempeng ini sampai sekarang masih aktif dengan kecepatan 6.5 cm per tahun (Hamilton, 1979). Selain menghasilkan sesar mendatar Semangko tumbukan lempeng ini juga mengakibatkan terbentuknya busur gunungapi yaitu Pegunungan Bukit Barisan. Hal ini mengakibatkan daerah sepanjang Bukit Barisan merupakan daerah mineralisasi bahan-bahan tambang dan merupakan pusat sistem geotermal dan daerah yang penuh dengan bahaya bencana alam baik gempa bumi, letusan gunungapi maupun bahaya-bahaya yang dibuat oleh manusia sendiri.

Geologi daerah penelitian secara regional telah dibahas oleh beberapa ahli geologi antara lain Van Bemmelen (1949); Gafoer S., dkk. (1994) tetapi secara detail belum pernah dilakukan begitu pula pemetaan potensi bencana gerakan tanah Peta bencana alam di Indonesia termasuk gempa bumi dan letusan gunungapi telah banyak dibuat dengan skala kecil namun dengan skala besar atau khusus untuk suatu daerah masih jarang dipetakan. Soeria Atmadja (1989) telah

membahas mengenai pengemabangan analisis resiko bencana alam yang menghasilkan beberapa matrik antara lain matrik kerusakan akibat bencana alam. Menurut Sampoerno (1989), bencana alam geologi dapat dibagi menjadi dua, yaitu geodinamika yang berasal dari dalam bumi seperti gempa bumi dan letusan gunungapi, kemudian geometeorologi yang berasal dari proses meterologi seperti banjir dan gerakan tanah (longsor).

Sebagian besar penelitian mengenai longsor hanya berdasarkan pada bentuk morfologi dan tingkat kelerengan, artinya semakin tinggi tingkat kelerengan suatu daerah maka semakin rawan bencana longsorannya pada daerah tersebut. Faktor morfologi dan tingkat kelerengan memang mendukung suatu daerah berpotensi terhadap gerakan tanah, tetapi tidak selalu berekuivalensi dengan keduanya. Seperti yang terjadi di daerah Kedungrong, Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta terdapat sebuah perbukitan yang memanjang dari utara ke selatan. Sisi barat perbukitan lebih terjal dari sisi timur, tetapi gerakan tanah justru terjadi di bagian timur perbukitan, ternyata dipengaruhi oleh faktor stratigrafi dan kemiringan lapisan batuan. Kemudian di daerah Purworejo, gerakan tanah terjadi pada daerah yang tidak rawan bencana berdasarkan peta kerentanan, hal ini karena peta kerentanan hanya mempertimbangan aspek morfologi dan tingkat kelerengan. Gerakan tanah juga terjadi pada daerah yang relatif datar dan landai seperti di daerah Sambeng, Kabupaten Kebumen. Ternyata factor yang dominan adalah jenis tanah dan batuan yang mengandung mineral lempung jenis montmorilonit.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data sekunder antara lain peta geologi regional, peta topografi, dan DEM, serta laporan-laporan terdahulu dan referensi yang berhubungan dengan longsor; Menginterpretasikan peta-peta yang telah dikumpulkan dengan metode *overlay* (tumpang tindih) akan didapatkan peta potensi bencana longsor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bencana alam longsor yang sering terjadi di Indonesia sedikit sulit diprediksi secara tepat tetapi tidak menutup kemungkinan terdapat penelitian yang dapat memprediksi kapan terjadinya longsor pada suatu daerah. Terdapat banyak faktor yang menyebabkan terjadinya longsor secara natural ataupun karena ulah

dari manusia, pada daerah Muaradua diinterpretasikan termasuk ke wilayah dengan tingkat rawan longsor yang cukup tinggi sehingga diperlukannya studi lebih lanjut mengenai kelongsoran pada daerah penelitian.

Daerah Muaradua ditemukan beberapa titik kelongsoran yang umumnya pada lereng curam dan berada pada elevasi yang cukup tinggi, keterdapatan longsor pada daerah telitian diinterpretasikan karena adanya faktor-faktor alam yaitu kemiringan lereng, litologi, dan struktur geologi.

Morfologi

Morfologi yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain : elevasi dan kelerengan. Data diambil dari pengamatan lapangan dilakukan untuk mengetahui secara langsung kondisi dari titik lereng yang berpotensi terjadi longsor ataupun yang telah terjadi longsor sebelumnya.

Dari pengamatan lapangan didapatkan 24 titik pengamatan yang merupakan daerah perbukitan rendah sampai perbukitan tinggi dengan ketinggian sekitar 150-750 mdpl (Gambar 1). Kemudian dilakukan pengambilan data berupa foto daerah yang telah terjadi atau yang diperkirakan akan longsor. Daerah tersebut dilakukan pengambilan data pengukuran lebar dan tinggi lereng, azimut dari longsor, dan informasi-informasi geologi lainnya. Dari 24 titik pengamatan terdapat 7 titik lokasi yang sebelumnya telah terjadi bencana longsor, dengan lebar material longsor 3,4 - 17,5 meter.

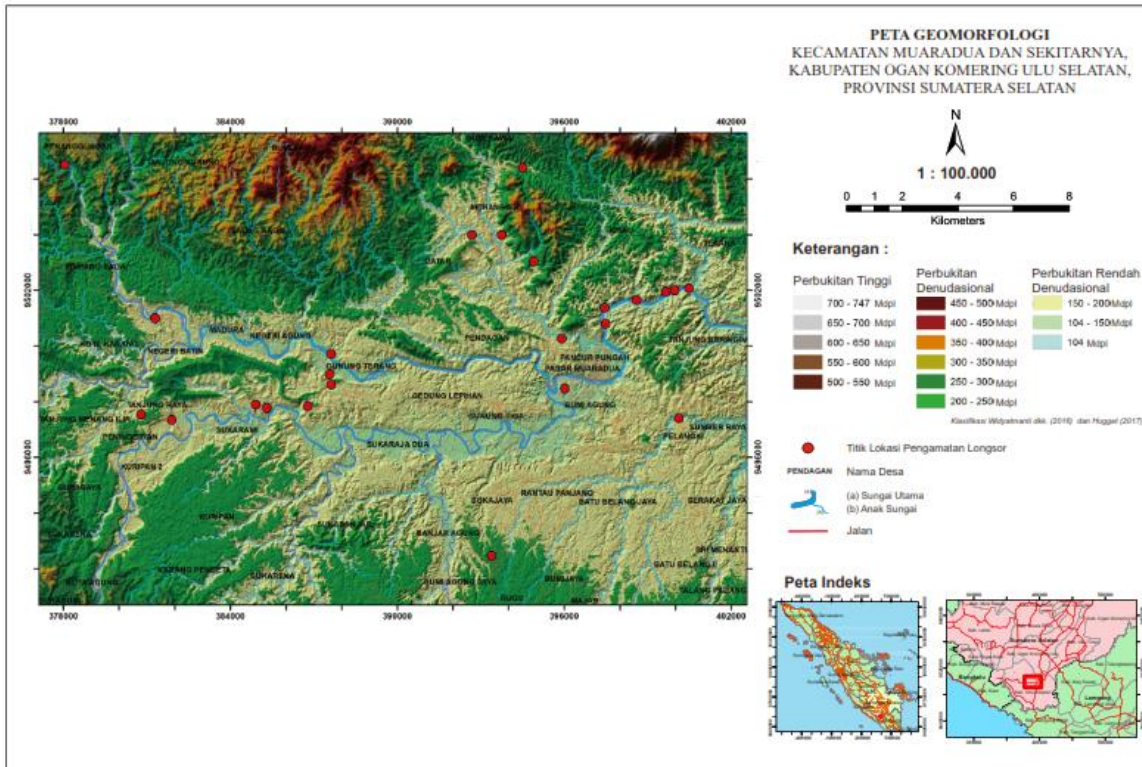
Kelerengan diamati berdasarkan kemiringan lerengnya yang diukur dilapangan dan pengukuran dari peta topografinya. Berdasarkan hal tersebut didapat kelerengan sekitar 0 – 140 % (Gambar 2). Pengamatan dari ketinggian dan kelerengan dapat dibagi menjadi beberapa satuan morfologi yaitu satuan perbukitan rendah sampai perbukitan tinggi.

Litologi

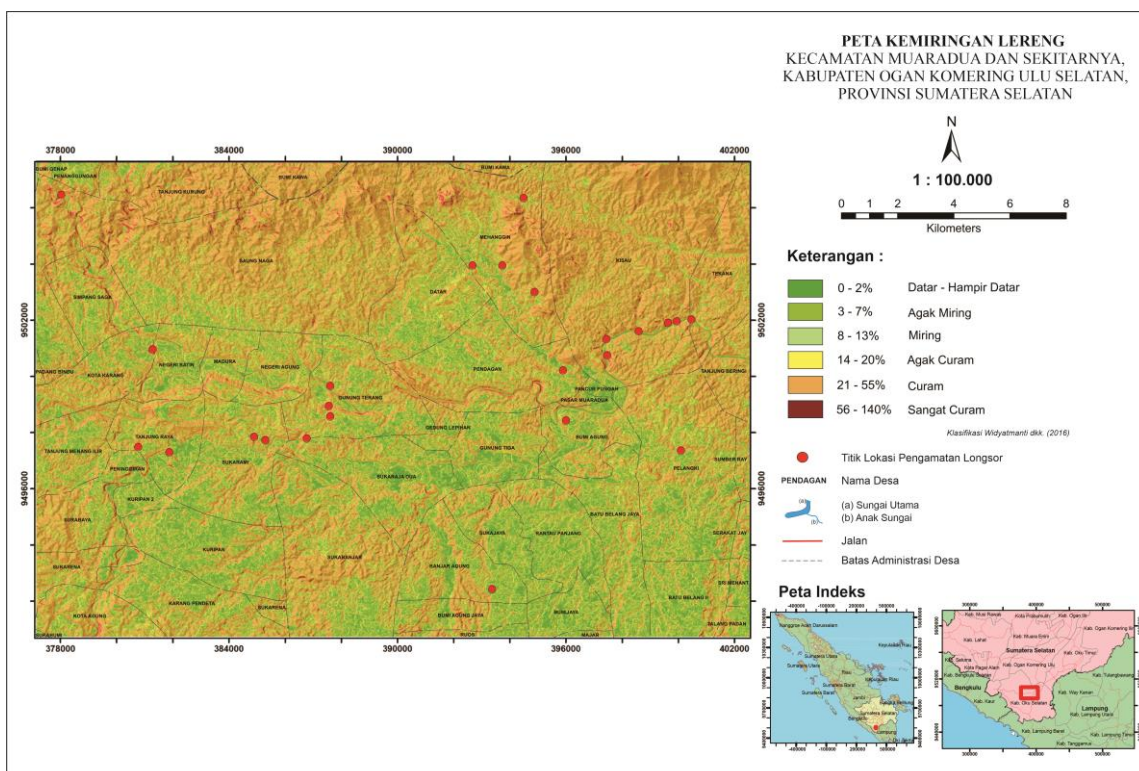
Daerah penelitian disusun oleh 4 satuan batuan yaitu andesit dan granit garba (Basement Kompleks), batugamping (Formasi Baturaja), Batupasir (Formasi Kikim), dan tuff (Formasi Ranau) Penyebaran litologi dari keempat satuan batuan dapat dilihat pada Gambar 3 Berdasarkan tingkat resistensinya, andesit dan granit seharusnya memiliki tingkat resistensi yang paling tinggi sehingga lereng yang memiliki litologi batuan ini kecil berpotensi untuk terjadinya longsor tetapi berdasarkan kenampakan dilapangan batuan granit sedikit berpotensi terjadi longsor karena dikontrol oleh struktur fracture dan telah mengalami pelapukan

sehingga mengurangi nilai resistensi dari granit tersebut. Batugamping dan batupasir memiliki tingkat resistensi yang cukup rendah, sedangkan tuff dari Formasi Ranau berdasarkan litologi paling rawan untuk terjadinya longsor karena berdasarkan

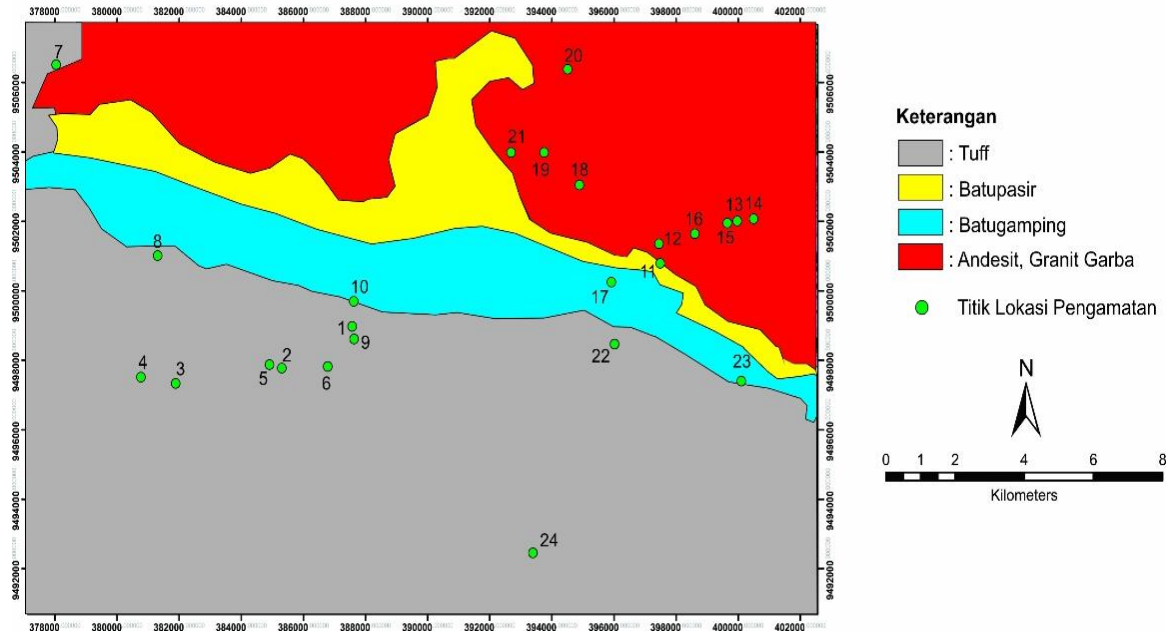
pengamatan dilapangan batuan ini memiliki tingkat resistensi yang sangat rendah ditambah karena telah mengalami pelapukan fisik dicirikan berubahnya warna batuan yang awalnya putih menjadi coklat.



Gambar 1 Peta elevasi daerah Muaradua



Gambar 2 Peta kemiringan lereng daerah Muaradua



Gambar 3 Peta sebaran satuan batuan daerah Muaradua



Gambar 4a Singkapan granit (granit garba) yang telah mengalami pelapukan berat dan pernah terjadi longsor sekitar 1 tahun yang lalu



Gambar 4b Singkapan batupasir gampingan dari Formasi Gumai, terlihat sebagian telah terjadi longsor berukuran *fine sand – pebble*.



Gambar 4c Singkapan batu erpih, bagian atas tebing mengalami pelapukan dan mudah terjadi longsor



Gambar 4d Litologi tuff dalam kondisi lapuk; berada tepat dibelakang permukiman yang memperlihatkan bekas longsor

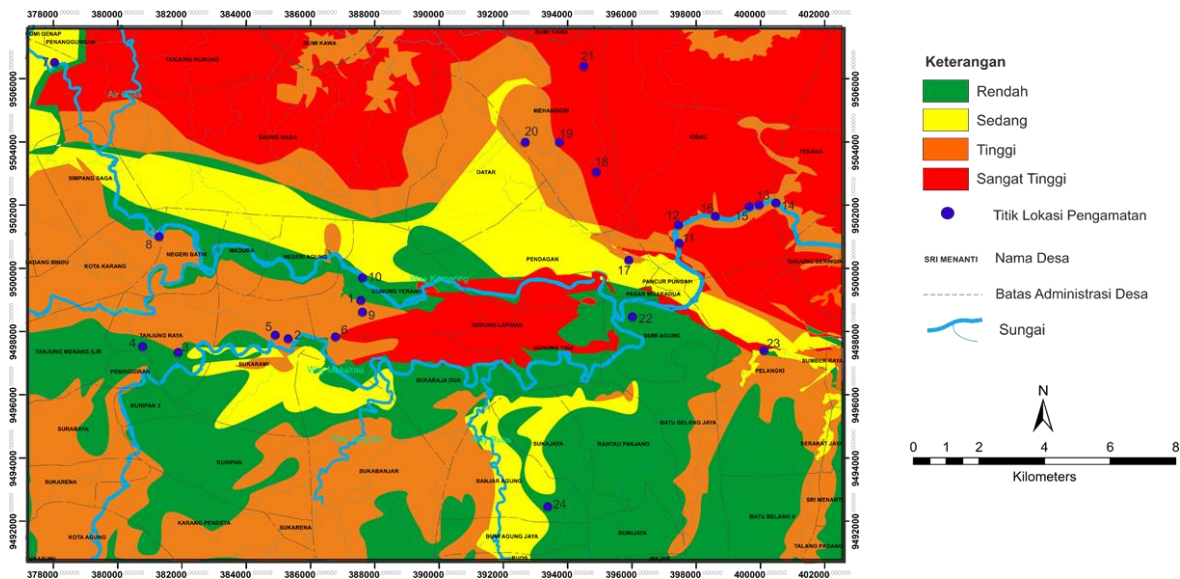
Longsoran

Longsoran merupakan pergerakan massa batuan, tanah atau material puing yang membentuk suatu bentuk kelerengan baik secara alami maupun buatan terhadap bagian bawah ataupun luar lereng dari sepanjang permukaan yang bergerak dan telah ditentukan (Agliardi, 2012). Selain dapat terjadi karena proses alam, bencana longsor juga dapat terjadi karena ulah manusia yang dalam hal proses pemanfaatan lahan tidak mengikuti kaidah-kaidah dari kelestarian lingkungan seperti mengubah hutan menjadi lahan pertanian secara berlebihan dan membuat permukiman di daerah dengan kelerengan yang terjal (Zhou, 2016).

Tingkat kestabilan dari suatu lereng sangat berpengaruh terhadap bencana longsor, suatu kelerengan dapat dikatakan aman dari bencana longsor ketika memiliki gaya penahan yang terdapat pada suatu lereng tersebut harus lebih kuat apabila dibandingkan dengan gaya gravitasi maupun gaya yang dapat menyebabkan gerakan pada suatu lereng sehingga lereng dapat selalu dalam kondisi yang stabil. penahan

tersebut dapat Namun tentunya ada banyak hal yang dapat menyebabkan kondisi gaya menjadi lebih lemah dibandingkan gaya penggerak hal ini dapat dipicu oleh beberapa faktor seperti jenis batuan, elevasi, kelerengan dan keterdapatan struktur geologi disekitarnya.

Kondisi lahan tidak terlepas dari topografi, kemiringan lereng dan panjang lereng adalah dua faktor yang menentukan karakteristik topografi suatu daerah (Elsadek, et.al., 2017). Kedua faktor ini mempengaruhi terjadinya erosi karena faktor-faktor tersebut menentukan besar kecepatan dan volume air larian. Berdasarkan parameter-parameter tersebut dari peta satuan batuan, peta kemiringan lereng, dan peta elevasi, dilakukan metode overlay sehingga semua peta ditimpa satu sama lain dan menghasilkan peta overlay parameter rawan longsor (Basovi, dkk, 2017) maka daerah penelitian dapat diklasifikasikan kelongsorannya menjadi 4 yaitu daerah rawan sangat tinggi, daerah rawan longsor tinggi, daerah rawan longsor sedang dan daerah rawan longsor rendah (Gambar 5).



Gambar 5 Peta bahaya longsor daerah penelitian berdasarkan tumpang tindih antara morfologi dan litologi

Daerah rawan longsor sangat tinggi menempati bagian utara daerah penelitian (30 %) yang dikontrol oleh kelerengan curam sampai dengan sangat curam (21 – 140 %), ketinggian atau elevasi berkisar antara 500 – 750 m dan disusun oleh batuan granit dan andesit (Gambar 4a).

Daerah rawan longsor tinggi menempati bagian barat daerah penelitian (30%) yang kontrol oleh kelerengan miring (14 - 20 %), ketinggian atau elevasi

berkisar antara 300 – 500 m dan disusun oleh batugamping (Gambar 4b).

Daerah rawan longsor sedang menempati bagian utara (15%), daerah penelitian dikontrol oleh kelerengan miring (8 – 13 %), ketinggian atau elevasi berkisar antara 200 – 350 m dan disusun oleh batupasir (Gambar 4c).

Daerah rawan longsor rendah pada umumnya menempati bagian tenggara daerah penelitian (25%)

dikontrol oleh kelerengan datar sampai dengan miring (0 – 7 %), ketinggian atau elevasi berkisar antara 150 – 200 m dan disusun oleh tuff (Gambar 4d).

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan :

1. Daerah penelitian dapat dibagi menjadi empat daerah bencana longsor berdasarkan data litologi, kemiringan lereng dan elevasi, yaitu daerah longsor sangat tinggi, daerah longsor tinggi, daerah longsor sedang dan daerah longsor rendah.
2. Berdasarkan litologinya daerah penelitian disusun oleh batuan granit dan andesit, batugamping, batupasir dan tuff
3. Berdasarkan morfologinya daerah penelitian dikontrol oleh morfologi perbukitan tinggi dengan kemiringan lereng curam sampai sangat curam, morfologi perbukitan dengan kelerengan agak curam dan morfologi perbukitan dengan kemiringan datar sampai agak miring.

DAFTAR PUSTAKA

- Agliardi, F. (2012). Landslides: definitions, classification, causes. In 2012 Educational Project Geological Fieldtrip and Workshop, Koefels – Suedtirol – Matrei.
- Bemmelen, van, R.W. (1949). The geology of Indonesia, vol. IA, General Geology, the Hague, Martinus, Nijhoff.
- Basovi dkk. (2017). Landslide Susceptibility Mapping using Ensemble Fuzzy Clustering: A Case Study in Ponorogo, East Java, Indonesia. 2nd International Conferences on Information Technology, Information System and Electrical Engineering (ICITISEE), p.412-416.
- Cameron, N.R., MCG. Clarke, DT. Aldis, JA. Aspden & A. Djunuddin. (1980). The Geological evolution of northern Sumatera. Proceeding of the Indonesian Petroleum Association, 9th Annual Convention.
- Curry, JR., FJ. Emel, DG. Moore, & RW. Rait. (1979). Structure, tektonics and geological history of the northeastern Indian Ocean In: Ocean basins and margins, vol.6, the Indian ocean (eds. AEM Nairn & F. Stehli), Plenum Press New York, p.399-450.
- Elsadek, WM; Ibrahim, MG; Mahmud, WE. (2017). Runoff hazard analysis of Wadi Qena Watershed, Egypt based on GIS and remote sensing approach. Alexandria Engineering Journal
- Gafoer S., T.C. Amin & R. Pardede (1994)- Geological map of the Baturaja Quadrangle, Sumatra. Geol. Res.
- Fitch, T.J. (1972). Plate convergence, transcurrent faults and internal deformation adjacent to South-East Asia and the western Pacific. Journal of Geophysical Research, 77, 4432-4460.
- Hamilton, W. (1977). Subduction in Indonesia Region. In: Talwani, M. & W.C. Pitman (eds). Island arcs deep sea trenches and back arc basins. American Geophys. Union, Maurice Ewing ser. 1: 15 – 32.
- Hamilton, W. (1979). Tectonic of the Indonesian Region. Geological Survey Prof. Paper 1078.
- Natawidjaja, D.H. & W. Triyoso (2007)- The Sumatran fault zone- from source to hazard. J. Earthquake and Tsunami 1, 1, p. 21-47
- Sampoerno. (1989). Geologi Kwartir dan Bencana Alam. Prosiding Geologi Kwartir dan Pengembangan Wilayah, P3G. Bandung, No 10, hal. 11 – 34.
- Simoes, M., JP. Avouac, R. Cattin and P. Henry. (2004). The Sumatra subduction zone: A case for a locked fault zone extending into the mantle.
- Soeria Atmadja, R. & D. Noeradi (2005)- Distribution of Early Tertiary volcanic rocks in South Sumatra and West Java. The Island Arc 14, 4, p. 679-686.
- Zhou dkk. (2016). GIS-based Integration of subjective and Objective Weighting Methods Switzerland for Regional Landslides Susceptibility Mapping. Open Access Article by MDPI, Basel,