



Analisis Potensi Penyebaran Longsor Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Tosari, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur

Analysis Of The Potential Of The Spread Of Availability With Geographic Information Systems In Tosari District, Pasuruan Regency, East Java Province

Agung Raynason Yudha^{1*}, Ir. Kemal Wijaya, M.T², Ir. Siswanto, M.T³.

¹Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, 17025010093@student.upnjatim.ac.id

²Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, kemwijaya@upnjatim.ac.id

³Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, siswanto.agro@upnjatim.ac.id

* Penulis Korespondensi: 17025010093@student.upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Tosari, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kawasan rawan longsor dan upaya mitigasi di Kecamatan Tosari. Longsor terjadi disebabkan oleh curamnya kemiringan lereng dan curah hujan yang tinggi. Sumber data peta geologi dan peta tutupan lahan berupa shapefile lalu dilakukan pemotongan pada daerah penelitian. Untuk mengetahui seberapa rawan suatu kawasan berpotensi longsor di daerah pelaksanaan penelitian berpatokan kepada model pendugaan wilayah berpotensi longsor yang sudah ditetapkan oleh Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi/DVMBG (2004). Skor = (30 % x faktor curah hujan) + (20% x faktor geologi) + (20 % x faktor erodibilitas tanah) + (15% x kelas tutupan lahan) + (15 % x faktor kelas kemiringan). Sesuai dengan beberapa faktor yang dipaparkan diatas, daerah yang dikategorikan sebagai daerah rendah bencana longsor yakni desa Baledono yang luasnya 796 Ha. Di samping itu, kawasan yang dikategorikan sebagai longsor sedang paling tinggi yakni desa Podokoyo yang luasnya sekitar 1203 Ha. Serta, Wilayah tinggi berpotensi longsor yakni desa kandangan dimana luasnya sekitar 538 Ha. Indikator yang memiliki dampak paling besar yakni, kemiringan 98 %, parameter ini menunjukkan potensi besar terjadinya rawan longsor sehingga perlu upaya mitigasi menurut BNPB, (2017).

Kata kunci: Tanah Longsor, Sistem Informasi Geografis, Pemetaan Kawasan Longsor

ABSTRACT

This research was conducted in Tosari District, Pasuruan Regency, East Java Province. The purpose of this study is to identify areas prone to landslides and mitigation efforts in Tosari District. Landslides occur due to steep slopes and high rainfall. The source of the data is geological maps and land cover maps in the form of shapefiles and then cuts are made in the research area. To find out how prone an area is to potential landslides in the research area, the research is based on the model for estimating areas with potential landslides that have been determined by the Directorate of Volcanology and Geological Hazard Mitigation/DVMBG (2004). Score = (30% x rainfall factor) + (20% x geological factor) + (20% x soil erodibility factor) + (15% x land cover class) + (15% x slope class factor). In accordance with several factors described above, the area that is categorized as a low landslide disaster area is Baledono village which covers 796 hectares. In addition, the area categorized as moderate landslides is the highest, namely Podokoyo village which covers an area of about 1203 hectares. Also, the area with high potential for landslides is the village of Kagelang which is about 538 hectares in area. The indicator that has the greatest impact, namely, a slope of 98%, this parameter shows a large potential for landslide proneness so that mitigation efforts are needed according to BNPB, (2017).

Keywords: Landslide, Geographic Information System, Landslide Area Mapping

PENDAHULUAN

Salah satu fenomena yang bisa kapan saja terjadi sewaktu-waktu dan dimanapun tempatnya yakni bencana alam, yang mana bencana alam dapat mengakibatkan kerugian berupa materi maupun nonmateri bagi para korban terdampak bencana alam. Salah satu bencana yang kerap terjadi yakni tanah longsor. Bencana tersebut sering dimasukkan dalam kategori penyebab bencana alam selain macam-macam gempa, banjir, serta angin topan. Tanah longsor adalah bencana yang berupa salah satu jenis gerakan massa tanah ataupun batuan, maupun campuran dari keduanya, dimana keduanya bergerak ke bawah menuju keluar lereng yang disebabkan karena adanya tanah yang goyah atau batuan penyusun lereng yang tidak. Menurut Indesmoro (2013), tanah longsor yakni merupakan gangguan kestabilan atas tanah maupun batuan-batuan susunan lereng.

Pada umumnya, terdapat dua penyebab terjadinya longsor yakni sebab alam dan sebab manusia. Sebab alam yakni penyebab yang bermula dari alam contohnya adanya curah hujan yang lebat, terjalnya kondisi lereng, batuan yang tidak terlalu padat, gempa vulkanik atau tektonik dan sebab lainnya. Di sisi lain yakni, sebab atau faktor dari manusia, dimana longsor terjadi akibat ulah dari manusia atau dari aktivitas manusia contohnya yakni penggundulan hutan, terdapat pemukiman penduduk yang berlokasi di permukaan tanah yang miring dan terjal dan juga penggunaan tanah yang tidak semestinya yang berpotensi dapat mengakibatkan longsor.

Kawasan yang dikategorikan bisa berpotensi tinggi dapat terjadi longsor salah satunya yakni Kecamatan Tosari, yang berlokasi tepat di Lereng Gunung Bromo, Kabupaten Pasuruan. Di Kawasan tersebut, acapkali terjadi longsor yang berimbas pada terputusnya akses jalan transportasi, dari mulai Pasuruan hingga Kecamatan Tosari dan juga dari Kecamatan Tosari hingga jalan menuju Kecamatan Tukur. Oleh karenanya, hal ini merupakan suatu indikasi atas kurangnya edukasi mitigasi bencana yang berisi tentang kewaspadaan dan kesiapan guna menghadapi bencana alam. Dari bencana yang terjadi untuk mengantisipasi kerugian perlu diadakan tindakan waspada atas resiko bencana atau upaya untuk mengelola bahaya bencana, diantaranya yakni melakukan perkiraan di Kawasan yang beresiko tinggi terdampak longsor. Dalam cara penanggulangan bencana diatas juga terdapat acuan-acuan yang dapat memperkirakan sebab terjadinya tanah longsor dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

Selain itu, melalui penggunaan DEMNAS mampu menghasilkan peta kemiringan lereng yang sesuai dengan kontur dari DEMNAS. Selanjutnya, peta kemiringan lereng diklasifikasikan sama dengan acuan penyebab longsor. Kemudian, peta kemiringan lereng serta tutupan lahan dioverlay dengan peta geologi, peta curah hujan, serta peta erodibilitas dan dilakukan skoring dan pembobotan untuk mendapatkan daerah rawan tanah longsor. Sesuai dengan pemaparan yang telah dijelaskan diatas, tujuan dari penelitian ini yang pertama yaitu guna menemukan identifikasi seberapa tinggi tingkat kerawanan bencana longsor dan indikator-indikator pemicu longsor melalui pemodelan GIS, kedua guna membuat peta rawan bencana longsor dan juga. Melakukan analisa cara mitigasi terhadap daerah rawan longsor di Kecamatan Tosari.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dimulai pada bulan April 2021 sampai bulan Juni 2021. Lokasi penelitian pemetaan daerah kawasan rawan bencana longsor yang berlokasi di Kecamatan Tosari, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Analisis data dilaksanakan di Laboratorium Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut : Seperangkat Personal Computer (PC), Software ArcGIS , Microsoft Excel , Bor tanah, pisau belati, kompas, clinometer, plastik sampel, meteran, ring sampel, kertas label, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder dan bahan untuk analisa di laboratorium antara lain sebagai berikut: DEMNAS srt 30 m (Sumber Badan Informasi Geospasial) , Data curah hujan Kecamatan Tosari Skala 1: 50.000 , Peta Geologi Kecamatan Tosari skala 1 : 100.000 (Badan Geologi) , Peta Erodibilitas Digital Kecamatan Tosari skala 1 : 50.000 dan Peta Rupa Bumi Kecamatan Tosari Skala 1:25.000 (Sumber Badan Informasi Geospasial).

Pengambilan sampel

Penentuan batas-batas area penelitian berdasarkan peta RBI skala 1:25.000 peta RBI kabupaten pasuruan digunakan sebagai acuan pada saat survei lapangan dan pengambilan data

primer. Sedangkan penentuan titik pengambilan sampel menggunakan teknik pengambilan sampel penelitian ini yaitu purposive random sampling. Purposive random sampling merupakan penentuan sampel dengan mengambil satuan unit lahan yang memiliki ciri-ciri yang spesifik yang dipandang mempunyai sangkut paut erat dengan kriteria yang akan dituju. Dari tiap satuan unit lahan tersebut kemudian diambil satu titik untuk dijadikan sampel, dimana setiap titik mewakili satu satuan unit yang memiliki ciri dan karakteristik yang sama. Sehingga didapat Jumlah sampel yang diambil yaitu 8 titik sampel. Serta batasan dalam penelitian ini yaitu mengambil titik di tiap desa yang berada dikecamatan tosari dengan ketinggian dan kemiringan yang hampir sama.

Pengamatan lapangan

Pengamatan yang akan dilakukan di lapangan meliputi: Pengambilan sampel tanah untuk mendapatkan 3 kedalaman solum tanah (0 - 60 cm). Pengambilan sampel tanah yang dilakukan terdiri dari 2 jenis sampel tanah, yaitu:

- a. Sampel tanah utuh Sampel tanah utuh merupakan contoh tanah ataupun sampel tanah yang dimana sampel tanah ini merupakan tanah yang tidak terganggu dengan harapan tanah yang tidak terganggu ini mewakili keadaan tanah di lapang. Tanah utuh ini diambil dengan menggunakan ring dengan masing – masing kedalaman 0–20 cm, 20–40 cm, dan 40-60 cm. Titik pengambilan sampel tanah di lakukan sebanyak 1 kali. Pengambilan berdasarkan titik peta pengambilan sampel kecamatan tosari.
- b. Sampel tanah terganggu Sampel tanah terganggu dilakukan untuk kebutuhan analisa kimia dan fisik tanah. Pengambilan sampel tanah terganggu pada setiap penggunaan lahan di ambil 1 titik menggunakan sistem bor sesuai dengan kedalaman pada sampel tanah utuh yaitu 0–20 cm, 20–40 cm, dan 40-60 cm dengan menggunakan alat berupa cangkul dan bor. Sampel tanah yang sudah didapatkan, kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis berupa pengukuran permeabilitas, kemiringan lereng menggunakan klinometer, tekstur, bahan organik, struktur tanah pengamatan vegetasi dan pengecekan tutupan lahan. Dan penitikan titik sampel menggunakan GPS.

Analisis Data

Perihal pengolahan data dalam penelitian ini mencakup proses-proses guna memperoleh acuan-acuan sebab terjadinya longsor. Peta geologi, serta tutupan lahan berbentuk shapefile dengan melakukan metode clip pada wilayah penelitian. Di sisi lain, data curah hujan diolah melalui metode Interpolasi atau juga Ishoyet. Metode tersebut yakni IDW atau ishoyet adalah metode yang berguna untuk menetapkan data curah hujan dengan membentuk sebuah garis dari titik-titik kedalaman hujan yang sama dan saling disambungkan. Kemudian, dari area yang telah ditetapkan, setelah daerah penelitian ditetapkan maka setelahnya menghitung data curah hujan tahunan yang didapat dari data tabular curah hujan harian terbaru.

Data erodibilitas diolah setelah dilaksanakan uji laboratorium, kemudian data erodibilitas dimasukkan ke Aplikasi argis dengan cara memasukan titik-titik yang telah dihubungkan untuk membentuk sebuah interpolation IDW guna mengetahui sebaran data erodibilitas dalam peta, dan yang terakhir yakni DEMNAS dimana data ini berguna untuk memperoleh kemiringan lereng, lalu DEMNAS diekstrak hingga berbentuk kontur berupa interval 20 dan juga interval smooth hingga menjangkau kemiringan sekitar 10 m. Kemudian, kemiringan DEMNAS diklasifikasikan ke dalam 5 kelas. Dan juga, kemiringan ekstraksi DEMNAS data berbentuk raster sebab itu data tersebut diharuskan diganti menjadi data shapefile melalui cara reclassify guna memperoleh info tabel kemiringan, selanjutnya dilaksanakan convert raster to polygon. Kemudian, acuan-cuan tanah longsor didapatkan yang selanjutnya diadakan skoring pada tiap-tiap kelas dan bobot pada tiap-tiap acuan, selanjutnya dioverlaykan atau intersect.

Untuk menganalisa wilayah rawan longsor yani dengan melihat pada nilai total skor di tiap-tiap area. Dengan memanfaatkan DEMNAS dapat dihasilkan peta kemiringan lereng berdasarkan kontur dari DEMNAS. Kemudian peta kemiringan lereng dikelaskan sesuai dengan parameter penyebab longsor. Berdasarkan peta kemiringan lereng dan peta tutupan lahan kemudian dioverlaykan dengan peta geologi, peta curah hujan, peta erodibilitas dan dilakukan skoring dan pembobotan untuk mendapatkan peta daerah rawan tanah longsor.

Untuk menentukan seberapa tinggi kerawanan daerah longsor pada daerah penelitian diacukan pada pola pendugaan kawasan berpotensi longsor oleh Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi/ DVMBG (2004) dengan modifikasi. Kelas Indeks = (30 % x faktor Curah Hujan) + (20% x Geologi) + (20 % x factor Erodibilitas tanah) + (15% x Tutupan Lahan) + (15 % x faktor kelas lereng) Setelah didapatkan peta rawan bencana longsor, langkah selanjutnya yaitu dilakukannya

Agung Raynason Yudha^{1*}, Ir. Kemal Wijaya, M.T, Ir. Siswanto, M.T: *Analisis Potensi Penyebaran Longsor Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Tosari, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur..(Hal. 226 – 236)*

analisa data mengenai luasan area yang rawan longsor, serta langkah untuk upaya mitigasi menurut BPNB (2017).

Tabel 1..Pembobotan Parameter Faktor Longsor

Parameter	Besaran	Kelas	Bobot
Kemiringan	<8% (Datar)	1	15%
	8-15% (Landai)	2	
	s15-25% (Agak curam)	3	
	25-45% (Curam)	4	
	>45% (Sangat Curam)	5	
CH Tahunan (mm/tahun)	<1000	1	30%
	1000-2000	2	
	2000-2500	3	
	2500-3000	4	
	>3000	5	
Erodibilitas	Tidak peka (0-0.10)	1	20%
	Agak peka (0.11-0.20)	2	
	Kurang peka (0.21-0.32)	3	
	Peka (0.33-0.55)	4	
	Sangat peka (0.56-0.64)	5	
Geologi	Bahan Alluvial (endapan)	1	20%
	Bahan Vulkanik 1 (ekstrusif basa /ultrabasa)	2	
	Bahan Sedimen 1 (sedimen non klastik)	3	
	Bahan Sedimen 2 (sedimen klastik)	4	
	Vulkanik 2 (intermediet/masam)	5	
Tutupan Lahan	Hutan / vegetasi lebat dan badan air	1	15%
	Kebun dan campuran semak belukar	2	
	Perkebunan sawah irigasi	3	
	Kawasan industri dan pemukiman	4	
	Lahan-lahan kosong	5	

Sumber : (Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2004)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah Hujan Sebagai Pemicu Longsor

Data curah hujan diambil dari Dinas Pengelolaan Sumberdaya Air Kabupaten Pasuruan. Data diambil dari 3 stasiun Pengolahan Data Curah Hujan menggunakan ArcMap 10.6 menggunakan metode isohyet. Curah Hujan di Kecamatan Tosari berkisar antara 1722 mm/Th sampai dengan 2345 mm/Tahun . Berikut merupakan tabel curah hujan di tiga stasiun sebagai dasar penentuan Isohyet

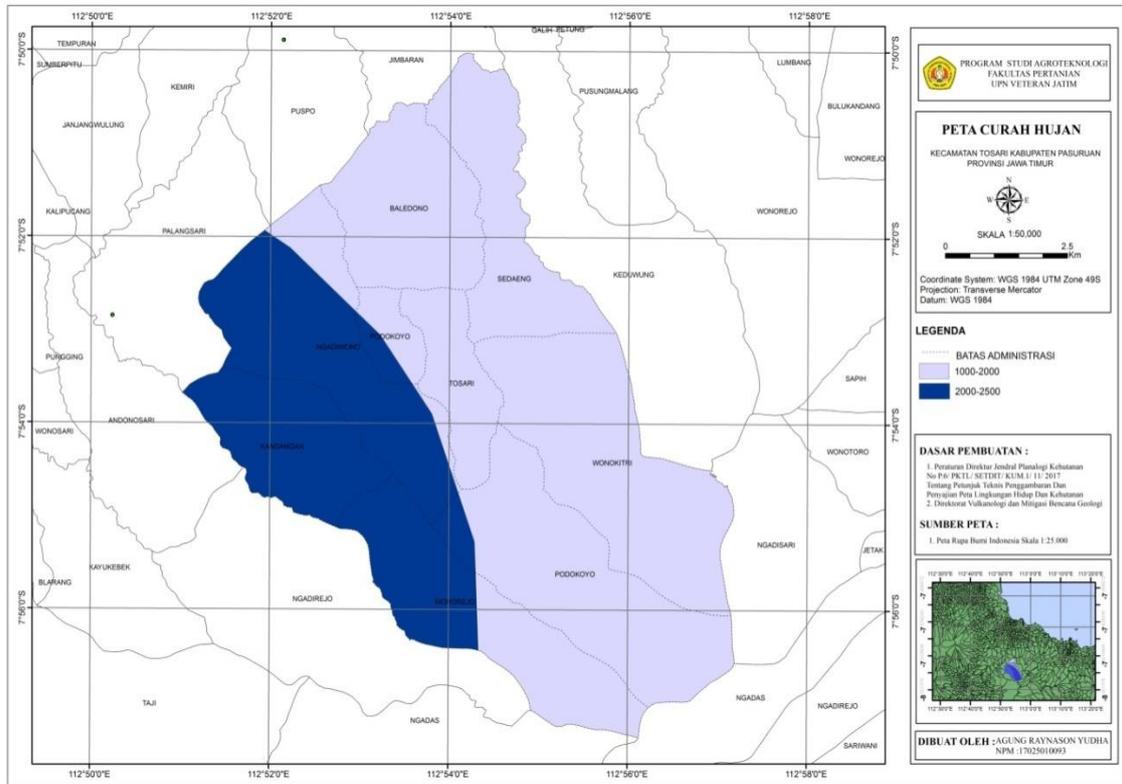
Tabel 2. Data Curah Hujan Kecamatan Tosari

NO	Nama Stasiun	Kecamatan	2015	2016	2017	2018	2019	RATA - RATA
			mm/pertahun					
1	Tutur	Tutur	1817	3489	2604	2148	1614	2345
2	Lumbang	Lumbang	2168	2732	1445	1083	1310	1748
3	Puspo	Puspo	1197	3021	1457	1658	1277	1722

Sumber : Dinas Pengelolaan Sumberdaya Air

Curah hujan paling sedikit 1614 mm/Th dan paling banyak pada tahun 2016 yaitu 3489 mm/Th. Stasiun Lumbang memiliki curah hujan paling sedikit di tahun 2018 sebesar 1083 mm/Th dan paling banyak pada tahun 2015 yaitu 2168 mm/Th. Stasiun Puspo yang berada di kecamatan Puspo mempunyai curah hujan sekitar 1197 mm/Th sampai 3021 mm/Th. Serta rata – rata curah hujan pertahun terdapat di stasiun klimatologi puspo curah hujan sebesar yaitu 1722 mm/Th serta sebaran

di bagian timur terdapat stasiun lumbang dengan rata –rata curah hujan pertahun sebesar 1748 mm/Th. Stasiun klimatologi tutur memiliki curah hujan sebesar 2345 mm/Th. Pada wilayah penelitian, khususnya daerah tropis, hujan akan turun hanya pada bulan-bulan tertentu, yaitu pada bulan November sampai April Terlihat pada ketiga grafik di bawah ini. di kecamatan Tosari memiliki kelas curah hujan. Sebagian bercurah hujan 1722 mm/Th, 1748 mm/Th dan sebagian lagi 2345 mm/Th. Dengan adanya curah hujan yang tinggi kecamatan Tosari. Semakin tinggi intensitas hujan akan semakin tinggi pula tingkat erosinya (Arham, 2017).



Gambar 1. Peta Curah Hujan Kecamatan Tosari

Kemiringan Lereng Terhadap Longsor

Data Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG) diolah menggunakan ArcMap 10.6.

Tabel 3. Kemiringan Lereng Wilayah Kecamatan Tosari

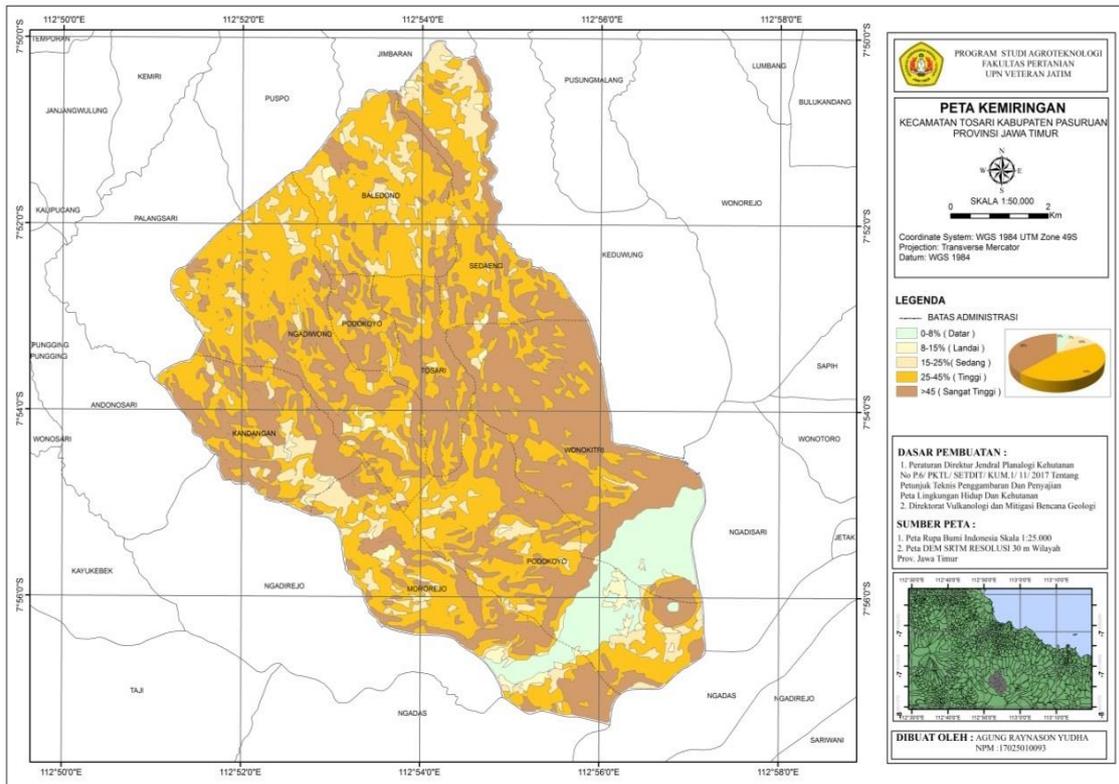
Kelas Kemiringan	Luas (ha)	Persen %
0-8% (Datar)	473	6
8-15% (Landai)	151	2
15-25% (Sedang)	782	10
25-45% (Tinggi)	3527	44
>45 (Sangat Tinggi)	3082	38
Total	8015	100

Sumber : Hasil Analisis Spasial

Berdasarkan peta sebaran kemiringan lereng terlihat warna coklat yang mendominasi menunjukkan kemiringan lereng > 45 %. 25-45% menunjukkan warna orange. Warna merah muda yang mengindikasikan kemiringan lereng 15-25% berada pada desa sedangkan warna putih menunjukan

Agung Raynason Yudha^{1*}, Ir. Kemal Wijaya, M.T, Ir. Siswanto, M.T: Analisis Potensi Penyebaran Longsor Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Tosari, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur..(Hal. 226 – 236)

kemiringan 8 -15 % . Dan warna biru muda yang menunjukkan kemiringan lereng < 0- 8 % berada. Kemiringan lereng salah satu penyebab terjadinya longsor dikarenakan adanya gaya gravitasi yang timbul akibat perbedaan kecuraman lereng. Selain itu, Arsyad (1989) mengungkapkan semakin miringnya lereng, jumlah butir-butir tanah yang terpercik ke bagian bawah lereng oleh tumbukan butiran hujan semakin banyak. Jika lereng permukaan tanah menjadi dua kali lebih curam, maka banyaknya erosi persatuan luas menjadi 2 sampai 2,5 kali sebaran peta dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Peta Kemiringan Lereng Kawasan Tosari

Struktur Geologi

Struktur geologi merupakan factor penting yang dapat menjadi penyebab gerakan tanah terjadi. Data yang didapatkan dari Badan Geologi yang diolah dengan ArcMap 10.6. Struktur geologi ialah zona lemah pada suatu batuan atau litologi. Rekahan yang terjadi mengurangi daya ikat batuan sehingga mengurangi tingkat resistensi batuan tersebut. Selain itu rekahan yang terbentuk menjadi jalan tempat masuknya air sehingga pelapukan dan erosi berjalan lebih intensif. sebaran formasi luasan geologi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

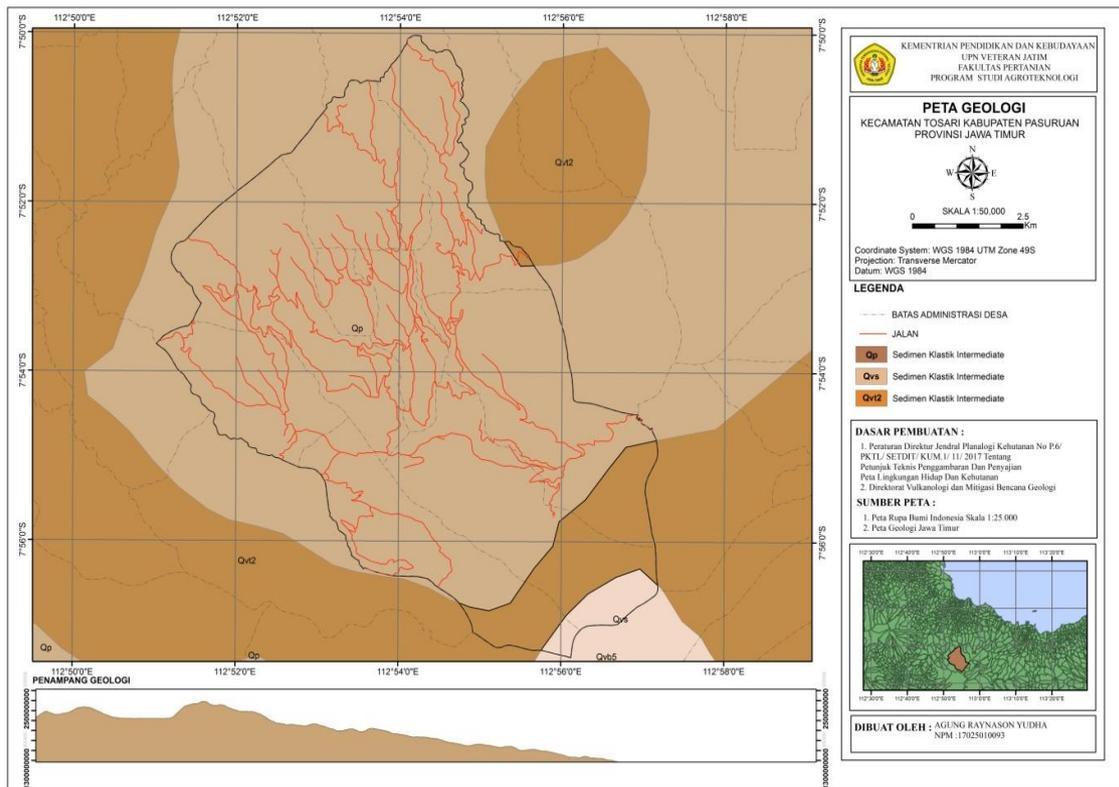
Tabel 4. Struktur Geologi Wilayah Kecamatan Tosari

Simbol Batuan geologi	Kelas	Luas (ha)
Qp	Sedimen Klastik Intermediate	7202
Qvs	Sedimen Klastik Intermediate	185
Qvt2	Sedimen Klastik Intermediate	781

Sumber : Hasil Analisis Spasial

Berdasarkan peta geologi terdapat sedimen klastik intermediate. Serta kelas vulkanik ekstrusif. Pada kecamatan Tosari terdapat struktur geologi berbatuan beku ekstrusif intermediet merupakan batuan ekstrusif/vulkanik. susunan batuan geologi ini terdiri dari batuan breksi yang

termasuk Batuan vulkanik ekstrusif memiliki nilai skor 5. Yang artinya cukup dalam menyebabkan potensi longsor lebih jelasnya dapat dilihat pada peta dibawah ini:



Gambar 3. Peta Geologi Kecamatan Tosari

Erodibilitas Tanah

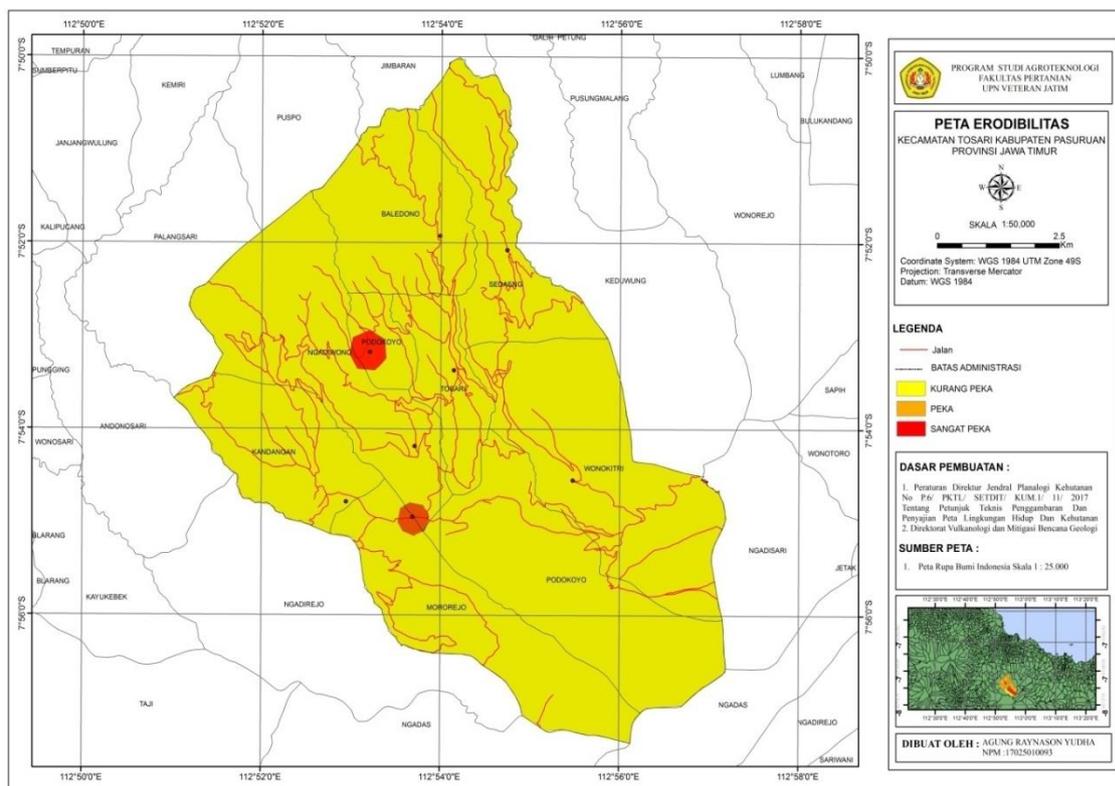
Nilai erodibilitas diukur menggunakan nomograf Weischmeier et al.(1971) sehingga muncul nilai-nilai erodibilitas pada wilayah tertentu. Menurut dariah,(2002) mengatakan bahwa erodibilitas merupakan kepekaan tanah terhadap erosi. Faktor utama yang mempengaruhi nilai erodibilitas meliputi Permeabilitas, Tekstur Tanah, Bahan Organik, dan Struktur Tanah. Hal ini diperkuat oleh Asdak (2010), nilai erodibilitas dipengaruhi oleh empat sifat tanah yang penting yaitu tekstur tanah (kandungan pasir, debu dan liat), bahan organik, struktur tanah dan permeabilitas tanah. Erodibilitas tanah didapatkan dengan beberapa analisa yaitu tekstur, struktur, bahan organik dan permeabilitas. Hasil penelitian dilapangan didapat erodibilitas sebagai berikut::

Tabel 5. Erodibilitas Wilayah Kecamatan Tosari

Kelas	Kategori	Luas (ha)
5	Sangat peka	45
4	Peka	31
3	Kurang Peka	8091

Sumber : Hasil Analisis Spasial

Erodibilitas tanah terbagi menjadi 3 secara merata yang dikarenakan menggunakan metode IDW sehingga didapat luasanya sebenarnya. Dapat dilihat sebaran peta erodibilitas dibawah ini.



Gambar 4. Peta Erodibilitas Kecamatan Tosari

Tutupan Lahan

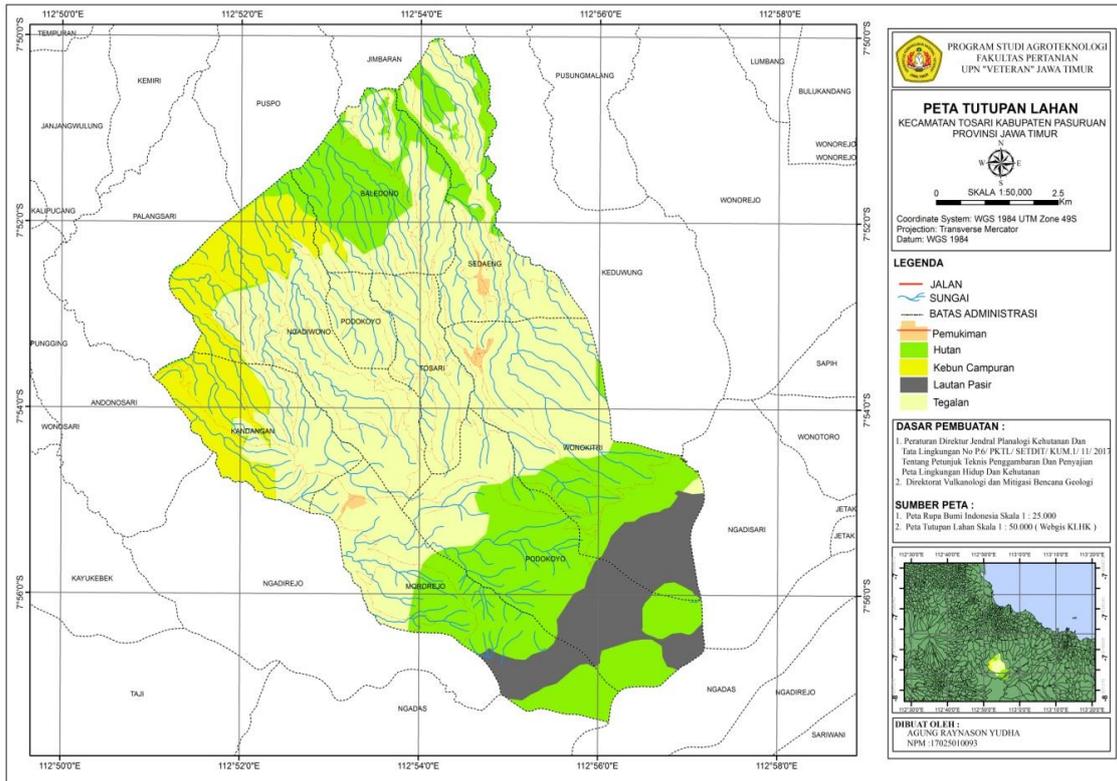
Tutupan lahan atau tata guna lahan adalah hasil dari budaya manusia. Beberapa diantaranya yaitu pemukiman, jalan, sawah, dan sebagainya. Data ini didapatkan dari Peta Rupa bumi Indonesia Kecamatan Tosari dan Peta Tutupan Lahan yang dijadikan faktor penyebab. Berikut merupakan Tabel luas sebaran Penggunaan Lahan

Tabel 6. Tutupan Lahan di Wilayah Kecamatan Tosari.

Legenda	Luas (Ha)	Persen%
Hutan	2316	28.4
Kebun Campuran	809	9.9
Pemukiman	35	0.4
Lautan Pasir	687	8.4
Tegalan	4321	52.9
Total	8168	100

Sumber : Hasil Analisis Spasial

Penggunaan lahan atau tutupan lahan pada lokasi penelitian adalah hutan, lahan terbuka, perkebunan, dan tegalan. Jenis tanaman pertanian yang banyak diusahakan pada daerah ini adalah tanaman perkebunan. Menurut Dariah et al (2004), lahan lebih mudah tererosi akibat seringnya digunakan untuk budidaya tanaman semusim yang memiliki tajuk kurang rapat, sehingga penerapan teknik konservasi tanah mutlak diperlukan agar dapat mempertahankan produktivitas lahan. Pada daerah penelitian penerapan tindakan konservasi sebagian sudah dilakukan seperti pembuatan teras bangku dan guludan yang baik namun erosi masih terjadi karena beberapa faktor yang terjadi di alam. Serta gambaran umum peta tutupan lahan dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 5. Peta Tutupan Lahan Kecamatan Tosari

Daerah Rawan Longsor

Tanah longsor adalah bencana alam yang mengakibatkan hilangnya nyawa manusia dan menyebabkan kerusakan luas pada properti dan infrastruktur. Tanah longsor, secara umum mencakup semua gerakan ke bawah atau tiba-tiba material permukaan seperti tanah liat, pasir, kerikil dan batu. Tanah longsor merupakan salah satu bencana utama yang merusak di daerah pegunungan, yang diaktifkan karena pengaruh gempa bumi dan curah hujan (Pareta & Pareta, 2012).

Kawasan rawan bencana longsor dihasilkan dari pengolahan data Curah hujan, Kemiringan Lereng, Erodibilitas, struktur geologi, dan tutupan lahan yang di skor berdasarkan kelas kemudian di tumpang tindihkan (Overlay) data tersebut sehingga akan muncul nilai akhir berupa daerah rawan longsor berdasarkan hasil pembobotan sesuai klasifikasi DMVG, (2016). Hasil Penelitian Luasan Daerah Rawan Longsor di beberapa desa di kecamatan Tosari Kabupaten Pasuruan

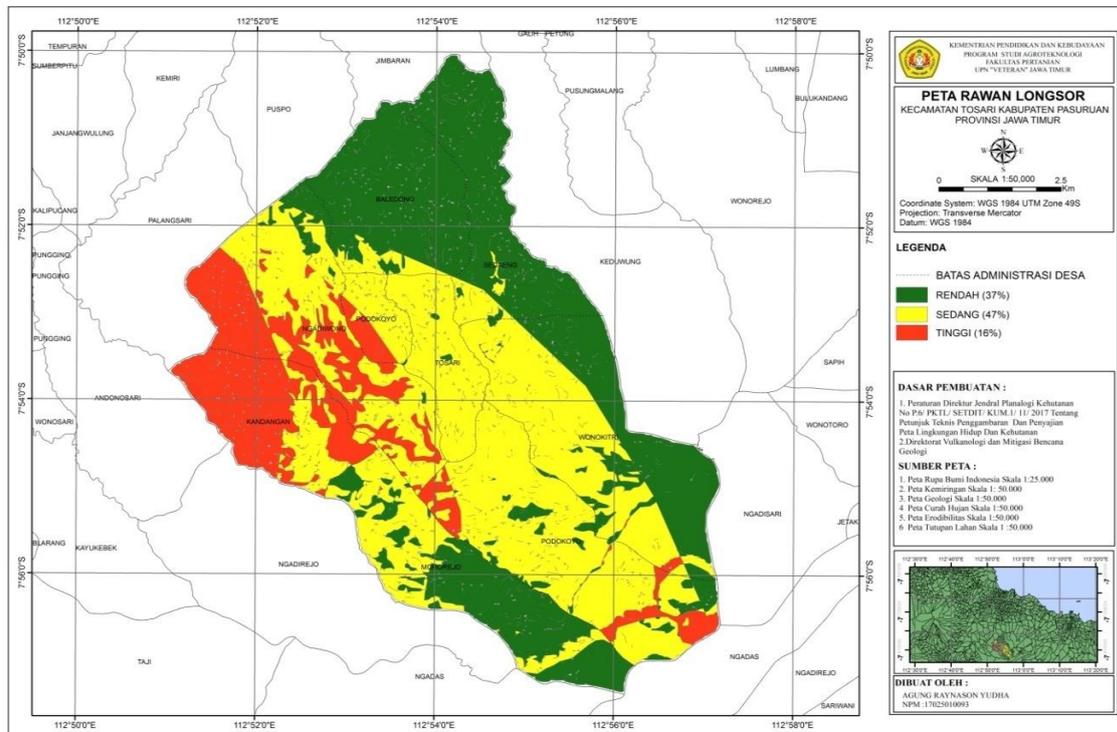
Tabel 7. Hasil Luas Daerah Longsor

Desa	Luas		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Baledono	796	69	0
Kandangan	0	171	538
Mororejo	615	384	1
Ngadiwono	82	674	518
Podokoyo	106	1203	200
Sedaeng	724	72	0
Tosari	5	417	0
Wonokitri	624	784	9
Total	2952	3774	1266

Sumber : Hasil Analisis Spasial overlay dan skoring Data primer beserta Data Sekunder

Agung Raynason Yudha^{1*}, Ir. Kemal Wijaya, M.T, Ir. Siswanto, M.T: Analisis Potensi Penyebaran Longsor Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Kecamatan Tosari, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur..(Hal. 226 – 236)

Berdasarkan tabel yang diatas daerah yang masuk pada kategori kawasan rendah bencana longsor yaitu desa Baledono dengan luas 796 Ha. Sedangkan untuk kategori kawasan longsor sedang yang paling tinggi adalah desa Podokoyo dengan luas 1203 Ha. Kemudian daerah tinggi rawan longsor yaitu desa kandangan dengan luas 538 Ha. Agar lebih jelas dapat dilihat peta rawan bencana longsor dibawah ini:



Gambar 6. Peta Rawan Longsor Kecamatan Tosari

Upaya Pencegahan Bencana Tanah Longsor Menurut BNPB

Upaya pencegahan yang dapat dilakukan dibagi menjadi 3 fase yaitu :

Prabencana

- Disarankan pada kawasan rawan bencana untuk tidak mengadakan pembangunan di sekitar pemukiman dan fasilitas utama lainnya.
- Membangun perumahan dengan fondasi yang kokoh.
- mengadakan pemadatan tanah di sekeliling perumahan edukasi kawasan rawan longsor.
- Membuat tanggul penahan untuk runtutan batuan (rock fall)
- Menutup belahan yang retak di atas lereng guna mengantisipasi air masuk secara cepat ke dalam tanah.
- Pondasi tiang pancang sangat direkomendasikan untuk mengantisipasi bahaya liquefaction (infeksi cairan)
- Utilitas yang ada di dalam tanah harus bersifat fleksibel
- Direkomendasikan relokasi berupa penanaman di kawasan yang gersang dengan tumbuhan yang berakar kuat, banyak dan dalam, antara lain nangka, durian, pete, kaliandra dan lain-lainnya. (berlaku dalam beberapa kasus)
- Disarankan tidak membangun rumah permanen di kawasan tebing serta tanah yang labil.
- Disarankan membuat selokan yang kuat untuk menyalurkan air hujan
- Disarankan untuk mewaspadai curah hujan tinggi.
- Dilarang menggunduli hutan dan menebang pohon sembarangan
- Disarankan untuk mengurangi tingkat keterjaln lereng permukaan maupun air tanah. (Perhatikan fungsi drainase adalah untuk menjauhkan air dari lereng, menghindari air meresap ke dalam lereng atau menguras air ke dalam lereng ke luar lereng. Jadi drainase harus dijaga agar jangan sampai tersumbat atau meresapkan air ke dalam tanah). Pembuatan bangunan penahan, jangkar (anchor) dan pilling.
- Disarankan pada kawasan rawan bencana guna membangun perumahan serta fasilitas utama lainnya.

- o. Membuat terasering dengan sistem drainase yang akurat (drainase pada teras - teras dijaga jangan sampai menjadi jalan meresapkan air ke dalam tanah).
- p. Reboisasi dengan tumbuhan yang sistem perakarannya dalam dan jarak tanam yang tepat (khusus untuk lereng curam, dengan kemiringan lebih dari 40 derajat atau sekitar 80% sebaiknya tanaman tidak terlalu rapat serta diseling-selingi dengan tanaman yang lebih pendek dan ringan, di bagian dasar ditanam rumput).

Saat Bencana

- a. Jikalau terdengar suara sirine peringatan longsor, disegerakan untuk melakukan evakuasi ke arah zona evakuasi yang telah ditentukan. (Beberapa wilayah di Indonesia telah terpasang Sistem Peringatan Dini Longsor).
- b. Diharuskan untuk menyegerakan evakuasi guna menjauhi suara gemuruh ataupun arah datangnya longsor.

Pasca Bencana

- a. Jikalau turun hujan pasca terjadi longsor, disegerakan untuk melakukan pencegahan longsor susulan (BNPB, 2017)
- b. Jauhi wilayah longsor karena kondisi tanah yang labil.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. hasil analisa menggunakan sistem informasi geografis, daerah rawan longsor tertinggi berada di desa Kandangan seluas 538 ha dan daerah berkawasan longsor dengan bobot sedang berada di desa Podokoyo seluas 1203 ha. Sedangkan daerah rendah longsor berada di desa Baledono seluas 796 ha..
2. Arahkan untuk upaya mitigasi berdasarkan BNPB (Badan Nasional Penanggulangan bencana) yang dibagi menjadi 3 yaitu : prabencana, saat bencana dan pasca bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Arham. 2017. Pengaruh Hubungan Intensitas Curah Hujan Dan Kemiringan Lahan Terhadap Laju Erosi. UNHAS PRESS. Makassar.
- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Asdak, C. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- BNPB. 2017. Tanggap Tangkas Tangguh Menghadapi Bencana, Jakarta, Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Dariah. 2002. Kepekaan Tanah Terhadap Erosi. In Balitanah. Balitbangtan. Bogor. Hal: 7-30.
- Dariah, A. 2004. Tingkat Erosi dan Kualitas Tanah pada Lahan Usaha tani Berbasis Kopi di Sumberjaya, Lampung Barat. Disertasi S3. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2004. Managemen Bencana Tanah Longsor.
- Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2016. Pemetaan Zona Kerentanan Gerakan Tanah dengan menggunakan metode tidak langsung berdasarkan keputusan menteri esdm no. 1452/k/10/mem/2000, Surabaya.
- Indrasmoro, G.P. 2013. Geographic Information System (GIS) Untuk Deteksi Daerah Rawan Longsor Studi Kasus Di Kelurahan Karang Anyar Gunung Semarang. Jurnal GIS Deteksi Rawan Longsor. 3-11.
- Pareta, K. & Pareta, U. 2012. Landslide Modeling and Susceptibility Mapping of Giri River. International Journal of Science and Technology, Vol. 1 No. 2, 2012: pp. 91-104.