

IDENTIFIKASI PERMUKIMAN RAWAN BENCANA LONGSOR DI KABUPATEN MADIUN BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Anita Fatmawaty Effendi*¹, Aurellia Nabilla Rahmasari², Septa Erik Prabawa³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Geomatika, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo, Jl. Semolowaru No. 84, Surabaya,
60118, Indonesia

e-mail: *¹anitafatmawaty88@gmail.com

Submitted Apr 13 2023 – Reviewed Apr 14 2023 – Published Jul 7 2023

Abstrak

Tanah longsor merupakan gejala alam yang sering terjadi di kawasan pegunungan atau dataran tinggi. Tanah longsor dapat diakibatkan oleh beberapa faktor, seperti curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, geologi dan penggunaan lahan. Selain itu, tanah longsor juga dapat terjadi akibat kegiatan-kegiatan manusia, seperti penggundulan hutan, konstruksi jalan, dan permukiman. Upaya untuk memberikan solusi dan kemudahan mitigasi bencana di permukiman Kabupaten Madiun salah satunya dapat dilakukan dengan pembuatan Peta Permukiman Rawan Bencana Tanah Longsor. Peta tersebut dapat diidentifikasi dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan metode tumpang susun atau *overlay* terhadap beberapa parameter, seperti: kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan dan histori kejadian bencana longsor. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi luas permukiman rawan bencana longsor di Kabupaten Madiun. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam melakukan upaya mitigasi dan meminimalisir dampak bencana longsor di permukiman Kabupaten Madiun. Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tingkat kerawanan longsor pada permukiman di Kabupaten Madiun didominasi tingkat kerawanan rendah seluas 13398,04 ha; tingkat kerawanan sedang seluas 848,78 ha; dan tingkat kerawanan tinggi seluas 2,26 ha. Kecamatan di Kabupaten Madiun yang memiliki tingkat kerawanan tinggi yaitu Kecamatan Dagangan, Gemarang, Kare, Saradan, dan Wungu.

Kata kunci : Longsor, Mitigasi Bencana, Permukiman, SIG

Abstract

Landslides are natural phenomena that often occur in mountainous or highland areas. Landslides can be caused by several factors, such as rainfall, slope, soil type, geology and land use. In addition, landslides can also occur as a result of human activities, such as deforestation, road construction, and settlements. Efforts to provide solutions and ease of disaster mitigation in settlements in Madiun Regency can be done by making a Landslide Hazard Map of Settlements. The map can be identified with a Geographic Information System (GIS) using the overlay method or overlay on several parameters, such as: slope, soil type, rainfall and history of landslide events. The purpose of this study is to identify the area of landslide-prone settlements in Madiun Regency. The results of this study are expected to be a reference in carrying out mitigation efforts and minimizing the impact of landslides in settlements in Madiun Regency. From the research that has been done, it can be concluded that the level of vulnerability to landslides in settlements in Madiun Regency is dominated by a low level of vulnerability covering an area of 13398.04 ha; moderate vulnerability level of 848.78 ha; and a high vulnerability level of 2.26 ha. The sub-districts in Madiun Regency that have a high level of vulnerability are Datangan, Gemarang, Kare, Saradan, and Wungu Districts.

Keywords : Landslide, Disaster Mitigation, Settlements, GIS

PENDAHULUAN

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian

peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor (UU No.24 Tahun 2007).

Tanah longsor merupakan gejala alam yang sering terjadi di kawasan pegunungan atau dataran tinggi. Tanah longsor dapat diakibatkan oleh beberapa faktor, seperti curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, geologi dan penggunaan lahan. Selain itu, tanah longsor juga dapat terjadi akibat kegiatan-kegiatan manusia, seperti penggundulan

hutan, konstruksi jalan, dan permukiman

(Yulaelawati, E., 2008).

Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Madiun dalam Angka 2021, bencana tanah longsor yang terjadi pada tahun 2018-2020 mencapai 23 kejadian yang terjadi di Kecamatan Dolopo, Dagangan, Kare, Gemarang, Saradan, Pilangkenceng. Kecamatan yang setiap tahun terjadi tanah longsor yaitu Kecamatan Gemarang dan Saradan. Hal tersebut perlu menjadi perhatian bahwa mitigasi bencana di Kabupaten Madiun perlu ditingkatkan. Kesiapan dan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana perlu dilakukan dengan kerjasama antara pemerintah dan masyarakat di Kabupaten Madiun (BPS, 2021).

Upaya untuk memberikan solusi dan kemudahan mitigasi bencana di permukiman Kabupaten Madiun salah satunya dapat dilakukan dengan pembuatan Peta Permukiman Rawan Bencana Tanah Longsor. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang mampu menyimpan, mengelola, dan menganalisis data yang memiliki referensi keruangan. Pembuatan Peta Permukiman Rawan Bencana Tanah Longsor dapat diidentifikasi dengan SIG menggunakan metode tumpang susun atau *overlay*

terhadap beberapa parameter, seperti: kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan dan histori kejadian bencana longsor.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi luas permukiman rawan bencana longsor di Kabupaten Madiun. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam melakukan upaya mitigasi dan meminimalisir dampak bencana longsor di permukiman Kabupaten Madiun.

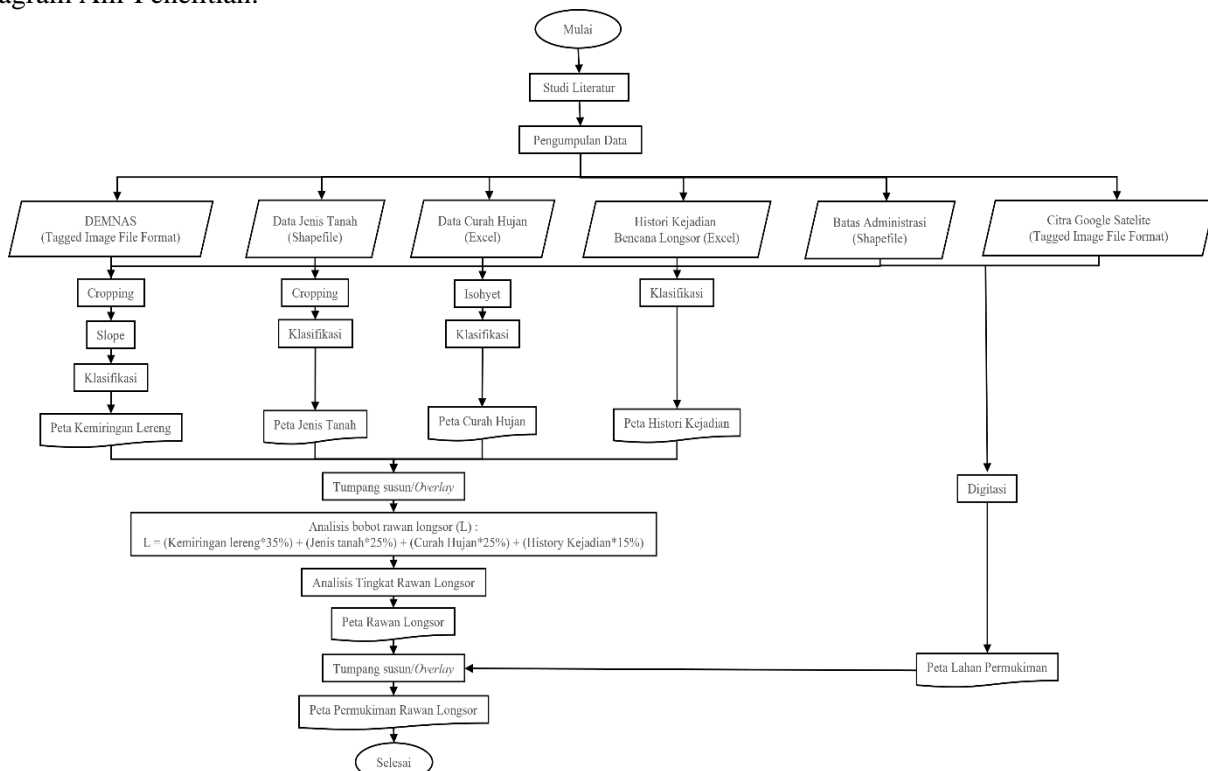
METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode tumpang susun atau *overlay* dengan memodifikasi metode Wahyuningtyas, et al. (2015).

Data yang digunakan sebagai berikut:

- Batas Administrasi Kabupaten Madiun (Peta RBI)
- Kemiringan Lereng (DEMNAS, 2018)
- Jenis Tanah (Peta RBI)
- Curah Hujan (BPS, 2018-2020)
- Histori Kejadian (BPS, 2018-2020)
- Citra Satellite (Google Satellite, 2020).

Diagram Alir Penelitian:



Sumber: Modifikasi Metode Wahyuningtyas, 2015

Gambar 1. Diagram alir penelitian

Parameter pembobotan penelitian:

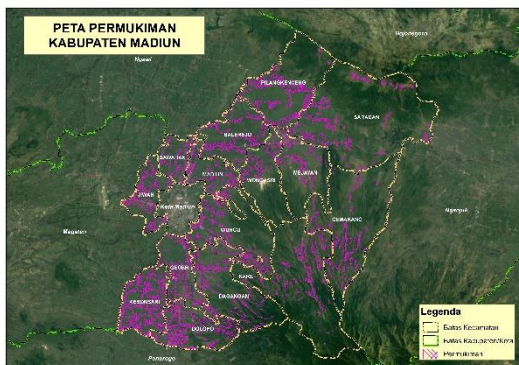
Tabel 1. Parameter pembobotan peta permukiman rawan longsor, modifikasi Wahyuningtyas, et al. (2015)

Parameter	Bobot Indikator	Klasifikasi	Skor
Kemiringan Lereng	35%	>40%	3
		25-40%	2
		<25%	1
Jenis Tanah	25%	Regosol	3
		Andosol, Grumosol, Litosol	2
		Mediterran, Aluvial	1
Curah Hujan	25%	>2500 Mm/Tahun	3
		1000-2500 Mm/Tahun	2
		<1000	1
Histori Kejadian Tanah Longsor	15%	0-2 kejadian	3
		2-4 kejadian	2
		4-6 kejadian	1
Tingkat Kerawanan Longsor	100%	2 – 2,45 Kejadian (Tinggi)	3
		1,55 – 2 Kejadian (Sedang)	2
		1,1 – 1,55 Kejadian (Rendah)	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil analisis permukiman rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Madiun yang mengacu pada parameter pembobotan kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan dan histori kejadian.

a. Lahan Permukiman



Gambar 2. Peta Permukiman Kab. Madiun

Kabupaten Madiun memiliki luas permukiman 14385,59 ha. Permukiman di Kabupaten Madiun relatif padat di bagian Barat karena wilayahnya merupakan dataran rendah dan dekat dengan kota. Kecamatan di Kabupaten Madiun yang memiliki lahan permukiman

terluas adalah Kecamatan Kebonsari yang luasnya sebesar 1140,54 ha. Berikut adalah persebaran permukiman menurut kecamatan di Kabupaten Madiun:

Tabel 2. Persebaran Permukiman Kab. Madiun

Luas (ha)	Kecamatan
1085,07	Balerejo
947,95	Dagangan
1296,55	Dolopo
1189,13	Geger
614,55	Gemarang
1126,83	Jiwan
699,38	Kare
1440,54	Kebonsari
817,36	Madiun
671,26	Mejayan
1117,12	Pilangkenceng
1063,93	Saradan
499,38	Sawahan
589,66	Wonoasri
1160,65	Wungu

b. Kemiringan Lereng



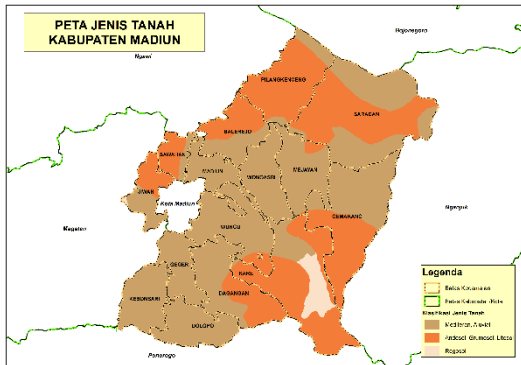
Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng Kab. Madiun

Kondisi kemiringan lereng di Kabupaten Madiun didominasi oleh kelereng <25% seluas 105894,76 ha. Berikut adalah hasil klasifikasinya:

Tabel 3. Hasil Klasifikasi Kemiringan Lereng

Klasifikasi	Luas (ha)
<25%	105894,76
>40%	792,80
25-40%	4842,15

c. Jenis Tanah



Gambar 4. Peta Jenis Tanah Kab. Madiun

Kondisi jenis tanah di Kabupaten Madiun didominasi oleh jenis tanah Mediteran, Aluvial seluas 65493,97 ha. Berikut adalah hasil klasifikasinya:

Tabel 4. Hasil Klasifikasi Jenis Tanah

Klasifikasi	Luas (ha)
Andosol, Grumosol, Litosol	43662,45
Mediteran, Aluvial	65493,97
Regosol	2310,99

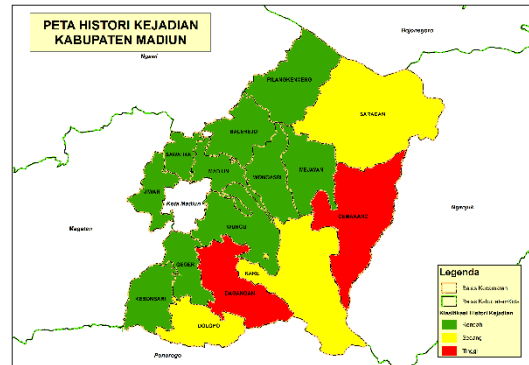
d. Curah Hujan



Gambar 5. Peta Curah Hujan Kab. Madiun

Kondisi curah hujan di Kabupaten Madiun seluruhnya termasuk pada klasifikasi kelas rendah dengan curah hujan < 2000 mm/tahun.

e. Histori Kejadian



Gambar 6. Peta Histori Kejadian Longsor Kab. Madiun

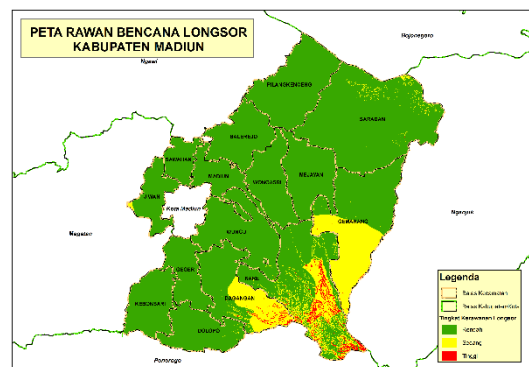
Kejadian longsor di Kabupaten Madiun tahun 2018, 2019, 2020 paling banyak terjadi di Kecamatan Dagangan sebanyak 6 kejadian. Berikut adalah hasil klasifikasinya:

Tabel 5. Persebaran Histori Kejadian Longsor Kab. Madiun

Klasifikasi	Luas (ha)
0-2 Kejadian	52156,92
2-4 Kejadian	38407,30
4-6 Kejadian	21146,14

f. Tingkat Kerawanan Bencana Longsor

Tingkat Kerawanan Bencana Longsor di Kabupaten Madiun didapatkan dari analisis menggunakan metode skoring dan pembobotan beberapa parameter. Parameter yang digunakan yaitu kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, dan histori kejadian. Berikut adalah hasil analisis tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Madiun:



Gambar 6. Peta Rawan Bencana Longsor Kab. Madiun

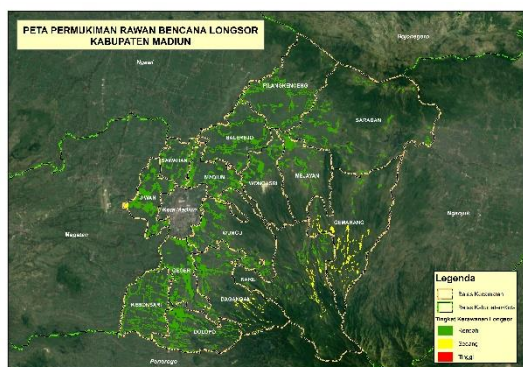
Kabupaten Madiun memiliki kemiringan lereng/kelerengan yang relatif rendah, jenis tanah yang relatif padat, curah hujan yang merata rendah, dan histori kejadian bencana longsor yang relatif rendah. Kejadian bencana longsor di Kabupaten Madiun hanya pernah terjadi pada 6 (enam) kecamatan dari 15 (lima belas) kecamatan di Kabupaten Madiun. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Madiun didominasi tingkat kerawanan rendah seluas 96443,37 ha; yang mendominasi di Kecamatan Jiwan, Sawahan, Madiun, Wungu, Geger, Dolopo, Kebonsari, Balerejo, Wonosari, Mejayan, Saradan, dan Pilangkenceng. Berikut adalah luas hasil analisis rawan longsor Kabupaten Madiun:

Tabel 5. Persebaran Rawan Bencana Longsor Kab. Madiun

Klasifikasi	Luas (ha)
Rendah	96443,37
Sedang	13281,66
Tinggi	1343,67

g. Tingkat Kerawanan Bencana Longsor (Permukiman)

Tingkat Kerawanan Bencana Longsor pada permukiman di Kabupaten Madiun didapatkan dari *overlay* hasil analisis tingkat kerawanan longsor Kabupaten Madiun dan lahan permukiman Kabupaten Madiun. Berikut adalah hasil analisis tingkat kerawanan longsor pada permukiman di Kabupaten Madiun:



Gambar 7. Peta Permukiman Rawan Bencana Longsor Kab. Madiun

Tingkat kerawanan longsor pada permukiman di Kabupaten Madiun didominasi tingkat kerawanan rendah seluas 13398,04 ha. Berikut adalah hasil analisis tingkat kerawanan longsor pada permukiman di Kabupaten Madiun:

Tabel 6. Persebaran Permukiman Rawan Bencana Longsor Kab. Madiun

Klasifikasi	Luas (ha)
Rendah	13398,04
Sedang	848,78
Tinggi	2,26

Tingkat kerawanan longsor rendah pada permukiman di Kabupaten Madiun didominasi oleh Kecamatan Saradan seluas 18603,86 ha. Berikut adalah persebaran tingkat kerawanan longsor rendah di Permukiman Kabupaten Madiun:

Tabel 7. Persebaran tingkat kerawanan longsor rendah di Permukiman Kabupaten Madiun

Luas (ha)	Kecamatan
5444,99	Balerejo
4868,32	Dagangan
5110,34	Dolopo
4013,06	Geger
7003,39	Gemarang
3332,99	Jiwan
9173,26	Kare
4991,23	Kebonsari
3720,61	Madiun
6026,65	Mejayan
8800,86	Pilangkenceng
18603,86	Saradan
2328,22	Sawahan
5277,08	Wonoasri
7748,43	Wungu

Tingkat kerawanan longsor sedang pada permukiman di Kabupaten Madiun didominasi oleh Kecamatan Gemarang seluas 5794,71 ha. Berikut adalah persebaran tingkat kerawanan longsor sedang di Permukiman Kabupaten Madiun:

Tabel 8. Persebaran tingkat kerawanan longsor sedang di Permukiman Kabupaten Madiun

Luas (Ha)	Kecamatan
3143,577	Dagangan
38,796	Dolopo
5794,716	Gemarang
62,709	Jiwan
3894,255	Kare
0,727	Mejayan
0,049	Pilangkenceng
327,565	Saradan
19,267	Wungu

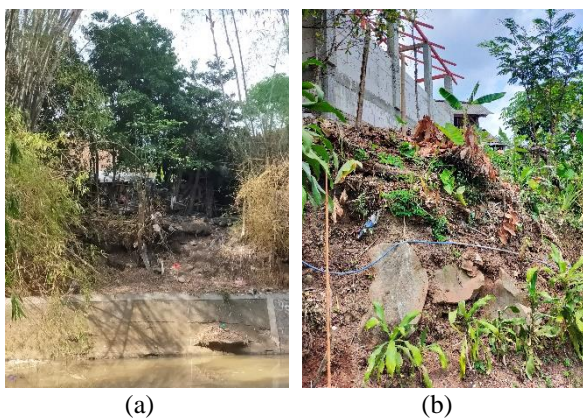
Tingkat kerawanan longsor tinggi pada permukiman di Kabupaten Madiun didominasi oleh Kecamatan

Kare seluas 1095,79 ha. Berikut adalah persebaran tingkat kerawanan longsor tinggi di Permukiman Kabupaten Madiun:

Tabel 9. Persebaran tingkat kerawanan longsor tinggi di Permukiman Kabupaten Madiun

Luas (Ha)	Kecamatan
232,15	Dagangan
14,23	Gemarang
1095,79	Kare
1,38	Saradan
0,11	Wungu

Berikut merupakan dokumentasi lokasi tingkat kerawanan longsor tinggi yang diakibatkan oleh topografi tepi sungai dan topografi pegunungan:



Gambar 7. (a) Lokasi Permukiman Rawan Longsor di Tepi Sungai, (b) Lokasi Permukiman Rawan Longsor di Pegunungan

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tingkat kerawanan longsor pada permukiman di Kabupaten Madiun didominasi tingkat kerawanan rendah seluas 13398,04 ha; tingkat kerawanan sedang seluas 848,78 ha; dan tingkat kerawanan tinggi seluas 2,26 ha.

Tingkat kerawanan rendah didominasi oleh Kecamatan Saradan seluas 18603,86 ha. Tingkat kerawanan sedang didominasi oleh Kecamatan Gemarang seluas 5794,71 ha. Tingkat kerawanan tinggi didominasi oleh Kecamatan Kare seluas 1095,79 ha.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diharapkan penelitian selanjutnya dapat menambah parameter Geologi berupa tipe batuan dan jarak dari patahan/sesar aktif untuk menyempurnakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

BPS, 2021, *Kabupaten Madiun Dalam Angka 2021*. Madiun: BPS Kabupaten Madiun.

Farhan Y, Muhammad., 2020, *Penerapan Weighted Overlay Pada Pemetaan Tingkat Probabilitas Zona Rawan Longsor di Kabupaten Sumedang, Jawa Barat*, Jurnal Geosains dan Remote Sensing (JGRS) Vol 1 No 1 (2020) 1-10

UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, 2007, Jakarta: Presiden Republik Indonesia.

Wahyuningtyasa, A., Pratomob, R., 2015, *Identifikasi Potensi Multi-Bencana Di Kabupaten Landak Kalimantan Barat*, Journal of Geomatics and Planning Vol 2, No 1, 2015, 10-21

Yulaelawati, E., 2008, *Mencerdasi bencana: banjir, tanah longsor, tsunami, gempa bumi, gunung api, kebakaran, Grasindo*.