

ANALISIS RESIKO BENCANA DAN KERAWANAN TANAH LONGSOR BERBASIS TATA RUANG DI KABUPATEN KARANGANYAR

Munawar Cholil¹, Imam Hardjono², Rudiyanto³

^{1,2,3}Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Email korespondensi: m_cholil@ums.ac.id

ABSTRAK

Bencana tanah longsor masih menjadi ancaman utama bagi masyarakat Kabupaten Karanganyar yang tinggal di wilayah dengan topografi bergunung. Selama ini model penanganan bencana tanah longsor di daerah penelitian hanya sebatas pada pemberian bantuan setelah kejadian bencana terjadi. Kajian bencana tanah longsor yang pernah dilakukan belum menyentuh kepada akar permasalahan, sehingga solusi untuk mengurangi dampak akibat bencana belum bisa dilakukan secara optimal. Permasalahan utama yang menyebabkan timbulnya korban jiwa atau harta benda sebenarnya adalah terletak pada penataan ruang wilayah yang tidak sesuai dengan kondisi fisik wilayahnya seperti mendirikan permukiman di daerah lereng yang curam. Untuk itu perlu adanya kajian resiko bencana berbasis tata ruang. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) menganalisis kerawanan tanah longsor, dan (2) menganalisis resiko bencana tanah longsor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei, yang meliputi: pengamatan, pengukuran, dan pencatatan di lapangan. Pengolahan data dilakukan dengan teknik skoring. Analisis data dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif dan kajian risiko. Hasil dari penelitian ini adalah Tingkat kerawanan longsor di Kabupaten Karanganyar terbagi ke dalam 3 kelas, yakni tinggi, sedang dan rendah. Tingkat kerentanan tinggi meliputi 6 kecamatan diantaranya adalah Kecamatan Jatiyoso, Matesih, Tawangmangu, Ngargoyoso, Karangpandan, dan Kecamatan Jenawi. Tingkat kerawanan sedang meliputi: Kecamatan Jumapolo, dan Kecamatan Kerjo. Tingkat kerentanan rendah meliputi 9 kecamatan diantaranya adalah Kecamatan Jatipuro, Jumantono, Karanganyar, Tasikmadu, Jaten, Colomadu, Gondangrejo, Kebakkramat, dan Kecamatan Mojogedang. Kelas resiko tanah longsor di daerah penelitian meliputi: resiko tinggi, resiko sedang, dan resiko rendah. Resiko tinggi terdapat di Kecamatan Matesih, dan Kecamatan Karangpandan. Resiko sedang terdapat di Kecamatan Jatiyoso, Jenawi, Ngargoyoso, Tawangmangu, Jumapolo, Jaten, Karanganyar, Colomadu, dan Kecamatan Kebakkramat. Sementara resiko rendah tersebar di Kecamatan Kerjo, Gondangrejo, Jatipuro, Jumantono, Mojogedang, dan Kecamatan Tasikmadu

Kata Kunci: Resiko Tanah Longsor, Tata Ruang, Karanganyar

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan jumlah dan variasi bencana terbanyak di dunia. Dari mulai gempa bumi, tsunami, gunung berapi, puting beliung, banjir, tanah longsor dan banjir bandang. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dalam laporannya menyebutkan bahwa 644 bencana alam terjadi di negeri ini pada tahun 2010, dan 81,5% di antaranya adalah bencana hidrometeorologi seperti banjir, tanah longsor dan banjir bandang. BNPB juga memprediksi, bahwa sebanyak 176 kabupaten atau kota di Indonesia rawan terhadap bencana banjir dan sebanyak 154 kabupaten atau kota rawan terhadap bencana tanah longsor (Santoso, 2012).

Sutikno, dkk. (2002) mengatakan bahwa tanah longsor adalah proses perpindahan massa tanah atau batuan dengan arah miring dari kedudukan semula akibat adanya gaya gravitasi (terpisah dari massa aslinya yang relatif mantap). Beberapa wilayah di Indonesia mempunyai tingkat kejadian longsor yang sangat tinggi dibandingkan dengan wilayah-wilayah negara-negara di Asia Tenggara, dengan upaya pencegahan dan penanggulangannya yang relatif masih rendah.

Secara geografis sebagian besar wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia berada pada kawasan rawan bencana alam, dan salah satu bencana alam yang sering terjadi adalah bencana longsor. Sejalan dengan proses pembangunan berkelanjutan perlu diupayakan pengaturan dan pengarahannya terhadap kegiatan-kegiatan yang dilakukan dengan prioritas utama pada penciptaan keseimbangan lingkungan. sebagai salah satu upaya untuk pelaksanaan penataan ruang yang berbasis mitigasi bencana alam agar dapat ditingkatkan keselamatan dan kenyamanan kehidupan dan penghidupan masyarakat terutama di kawasan rawan bencana longsor.

Kawasan rawan bencana longsor adalah kawasan lindung atau kawasan budidaya yang meliputi zona-zona berpotensi longsor. Pada umumnya kawasan rawan longsor merupakan kawasan dengan tingkat curah hujan rata-rata yang tinggi, serta dicirikan dengan kondisi kemiringan lereng lebih curam dari 20° (Kamil, 2014).

Secara umum faktor yang menyebabkan terjadinya bencana tanah longsor terbagi menjadi 2, yakni faktor alami atau internal, dan faktor eksternal atau buatan. Faktor alami dikarenakan kondisi fisik wilayah dan kondisi meteorologis wilayah, sedangkan faktor buatan disebabkan karena aktifitas manusia baik dalam hal pemanfaatan lahan, maupun manajemennya. Putranto (2006) dalam penelitiannya mengenai Potensi bencana tanah longsor di kecamatan Tanon Kabupaten Klaten mengatakan bahwa faktor yang menyebabkan longsor di satuan medan tersebut mempunyai kelas sedang karena tekstur tanahnya lempung, tingkat permeabilitas lambat, kedalaman pelapukan dan kedalaman tanah yang mempunyai kelas dalam dan penggunaan lahan yang erupa sawah dan tegalan serta curah hujan yang mempunyai tingkat sedang. Faktor yang menyebabkan satuan medan tersebut mempunyai kelas longsor berat adalah tekstur tanah lempung, permeabilitas tanah lambat, tingkat pelapukan dan kedalaman tanah sedang tingkat torehan rapat penggunaan lahan berupa tegalan, tingkat kerapatan vegetasi jarang dan curah hujan sedang. Selain faktor curah hujan, wilayah Indonesia yang berbukit-bukit, penebangan hutan liar, alih fungsi hutan dengan sudut kelerengan yang besar menjadi lahan pertanian yang menyebabkan longsor sering terjadi (Rupaka, 2015).

Salah satu wilayah yang rentan terhadap bencana tanah longsor adalah Kabupaten Karanganyar. Intensitas kejadian bencana tanah longsor sering terjadi di Kabupaten Karanganyar, akan tetapi tidak semua bencana yang terjadi menimbulkan dampak korban jiwa. Berikut diuraikan secara detail mengenai kejadian bencana tanah longsor yang menimbulkan dampak korban jiwa di Kabupaten Karanganyar tahun 2011-2014 yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kejadian Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Karanganyar Tahun 2011-2014.

No	Tanggal Kejadian	Lokasi Kejadian	Korban Jiwa	Luka-luka	Terkena dampak
1	14/03/2011	Ds. Beruk Kec. Jatiyoso	1	1	
2	18/12/2012	Dusun Margorejo RT 002/RW 014, Jatiyoso, Karanganyar	1	3	
3	21/02/2012	Kec. Karangpandan dan Tawangmangu, Ds. Banjar,	3		
4	08/03/2013	Dusun Nongkogadung Desa Wonorejo Kecamatan Jatiyoso	1	2	
5	14/12/2013	Kec. Jatiyoso Ds. Wonorejo Dsn. Banjarsari RT.03 / IX			4
6	05/01/2014	Kec. Tawangmangu Ds. Gendosuli		1	

Sumber: BNPB, 2014

Berdasarkan Tabel 1 dapat kita ketahui bahwa hampir tiap tahun kejadian bencana tanah longsor terjadi di Kabupaten Karanganyar. Sementara itu penanganan bencana tanah longsor yang dilakukan di Kabupaten Karanganyar selama ini cenderung kurang efektif. Hal ini disebabkan oleh berbagai hal, antara lain paradigma penanganan bencana yang parsial, sektoral dan kurang terpadu, yang masih memusatkan tanggapan pada upaya pemerintah daerah, sebatas pemberian bantuan fisik, dan dilakukan hanya pada fase kedaruratan saja. Selain itu kajian bencana yang pernah dilakukan di daerah kajian belum mengarah kepada akar permasalahan, sehingga solusi untuk mengurangi dampak akibat bencana belum bisa dilakukan secara optimal.

Manimaran, dkk (2012), dalam makalah yang dipublikasikan oleh International Journal of Geomatics and Geosciences dengan judul *Characterization and disaster management of landslides in the Nilgiris mountainous terrain of Tamil Nadu, India* menyatakan bahwa ada beberapa macam faktor yang membentuk karktaer atau tipe logsor di daerah kajiannya diantaranya adalah kemiringan lereng, struktur geologi atau batuan, curah hujan, jenis tanah, dan penggunaan lahan.

Sementara itu Nugroho, dkk (2014) dalam makalahnya yang berjudul *Pemetaan Indeks Resiko Gerakan Tanah Menggunakan Citra Dem SRTM dan Data Geologi di Kecamatan Pejawaran, Kabupaten Banjarnegara*. Hasil penelitiannya menyatakah bahwa faktor yang paling tinggi dalam mempengaruhi ancaman longsor di Kecamatan Pejawaran adalah kemiringan lereng dan litologi atau jenis batuan penyusun lapisan tanah. Kemiringan lereng lebih dari 40% dengan litologi lempung atau lanau mempunyai pengaruh yang besar terhadap terjadinya gerakan tanah.

Permasalahan utama yang menyebabkan timbulnya korban jiwa atau harta benda sebenarnya adalah terletak pada penataan ruang wilayah yang tidak sesuai dengan kondisi fisik wilayahnya. Sebagian besar daerah yang sering terlanda bencana tanah longsor di daerah penelitian adalah daerah permukiman yang berada di daerah dengan lereng curam, curah hujan tinggi, dan sebagian besar wilayahnya telah terjadi alih fungsi lahan dari hutan menjadi non hutan. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat kerawanan dan resiko bencana tanah longsor di Kabupaten Karanganyar

METODOLOGI

A. Metode

Penelitian ini menggunakan metode survei. Sampel diambil dengan metode purposive sampling. Analisa hasil menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan teknik skoring berjenjang.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Untuk melaksanakan pekerjaan penelitian ini diperlukan dukungan bahan dan alat, yaitu: (1) bahan-bahan, meliputi: Peta topografi sebagai peta dasar, peta geologi, peta penggunaan lahan, Peta Jaringan jalan dan sungai, hasil penelitian terdahulu sebagai referensi, bahan-bahan pembuatan peta, dan peta-peta tematik pendukung, (2) peralatan yang digunakan antara lain: perangkat komputer sistem informasi geografis untuk pengolahan data, kamera, dan scanner.

C. Teknik Analisa Kerawanan Tanah Longsor

Teknik analisa data yang digunakan untuk analisis kerawanan tanah longsor adalah dengan pemberian bobot pada masing-masing parameter atau variabel bervariasi dan tergantung dari seberapa besar pengaruh parameter-parameter tersebut terhadap terjadinya tanah longsor.

Semakin besar pengaruh parameter tersebut terhadap tanah longsor maka nilai bobotnya juga besar, sebaliknya jika pengaruhnya kecil maka nilai bobotnya juga kecil.

D. Parameter Kerawanan Longsor

Parameter penyebab kerawanan tanah longsor dalam penelitian ini terbagi menjadi 2, yakni parameter yang bersifat alami dan parameter manajemen. Adapun parameter tersebut adalah hujan harian kumulatif 3 harian, lereng lahan, geologi, keberadaan sesar, gawir, atau patahan, kedalaman tanah regolith sampai lapisan kedap, penggunaan lahan, infrastruktur, dan kepadatan penduduk. Secara detail mengenai parameter penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

E. Analisis Kerawanan Tanah Longsor

Analisis tingkat kerawanan tanah longsor menggunakan metode skoring berjenjang. Setiap parameter memiliki bobot atau pengaruh yang berbeda-beda terhadap kerawanan tanah longsor. Setelah proses skoring dan pembobotan selesai selanjutnya dilakukan klasifikasi kerawanan tanah longsor dan terbagi menjadi 3 kelas kerawanan tanah longsor, yakni kelas tinggi, sedang, dan rendah.

F. Analisis Kelas Kerawanan Properti

Peta properti merupakan gabungan dari beberapa peta yaitu peta penggunaan jalan, peta penutupan lahan, dan peta infrastruktur. Nilai properti suatu wilayah dapat ditentukan apabila di wilayah yang terkena bencana tanah longsor tersebut menyebabkan kerugian ekonomi dan kerusakan lingkungan yang tinggi (Alhasanah 2006). Wilayah yang memiliki resiko yang tinggi bukan saja memiliki nilai rawan bencana longsor yang tinggi tetapi lebih ditekankan pada nilai properti yang tinggi. Ketiga peta yang akan di *overlay* masing-masing diberi atribut nilai skor berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditentukan sehingga mendapatkan nilai skor total dari masing masing peta

Tabel 2. Formulasi Kerawanan Tanah Longsor

No	Parameter/Bobot	Besaran	Kategori Nilai	Skor
A	ALAMI (60%)			
	Hujan harian kumulatif 3 hari berurutan (mm/3 hari) (25%)	< 50 50-99 100-199 200-300 >300	Rendah Agak Rendah Sedang Agak Tinggi Tinggi	1 2 3 4 5
	Lereng lahan (%) (15%)	<25 25-44 45-64 65-85 >85	Rendah Agak Rendah Sedang Agak Tinggi Tinggi	1 2 3 4 5
	Geologi (Batuan) (10%)	Dataran Aluvial Perbukitan Kapur Perbukitan Granit Perbukitan Batuan Sedimen Bkt Basal-Clay Shale	Rendah Agak Rendah Sedang Agak Tinggi Tinggi	1 2 3 4 5
	Keberadaan sesar/patahan/gawir (5%)	Tidak ada Ada	Rendah Tinggi	1 5

	Kedalaman tanah (regolit) sampai lapisan Kedap (5%)	< 1 1-2 2-3 3-5 >5	Rendah Agak Rendah Sedang Agak Tinggi Tinggi	1 2 3 4 5
B	MANAJEMEN (40%)			
	Penggunaan Lahan (25%)	Hutan Alam Hutan/Perkebunan Semak/Blkar/ Rumput Tegal/Pekarangan Sawah/Pemukiman	Rendah Agak Rendah Sedang Agak Tinggi Tinggi	1 2 3 4 5
	Infrastruktur (jika lereng <25% = skor 1) (15%)	Tak Ada Jalan/ Rumah Memotong Lereng Lereng Terpotong Jalan/Rumah	Rendah Tinggi	1 5
	Kepadatan Penduduk	< 2000 2.000 – 5.000 5.000 – 10.000 10.000 – 15.000 > 15000	Sangat rendah Rendah Sedang Tinggi Sangat Tinggi	1 2 3 4 5

Sumber: Paimin, dkk., 2010

G. Teknik Analisa Data Resiko Tanah Longsor

Resiko longsor dianalisis untuk mengkaji hubungan antara bahaya atau rawan longsor dengan aktivitas manusia yang akan menghasilkan kerugian baik secara lingkungan maupun kerugian ekonomi dengan kemungkinan menimpa kehidupan manusia yang akhirnya mempunyai kerugian yang cukup besar dan penderitaan yang berkelanjutan. Penggabungan antara petabahaya/rawan longsor dengan peta properti akan menghasilkan peta resiko longsor. Nilai resiko longsor dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$R = H + P$$

Keterangan

R = Resiko

H = Hazard

P = Properti.

Peta resiko longsor ini akan diklasifikasi menjadi 3 kelas yaitu resiko rendah, resiko sedang dan resiko tinggi. Matriks resiko longsor dapat dilihat pada Tabel 3. Hal ini juga berlaku pada peta kelas resiko longsor dibagi menjadi 3 kelas yaitu resiko rendah, sedang dan tinggi. Kelas dari masing masing kelas resiko dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Matriks Resiko Bencana Tanah Longsor

Kelas Properti	Kelas Kerawanan Tanah Longsor		
	Rendah	Sedang	Tinggi
	1	2	3
Kelas Rendah	2	3	4
Kelas Sedang	3	4	5
Kelas Tinggi	4	5	6

Sumber: Peneliti, 2016

Tabel 4. Nilai Kelas Resiko Bencana Tanah Longsor

Kelas Resiko Longsor	Besaran Nilai
Resiko Rendah	2-3
Resiko Sedang	4
Resiko Tinggi	5-6

Sumber: Peneliti, 2016

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Daerah Penelitian

Kabupaten Karanganyar merupakan salah satu dari Propinsi Jawa Tengah secara astronomis terletak pada koordinat $110^{\circ} 43'38''$ - $111^{\circ} 11'24''$ Bujur Timur dan $7^{\circ} 6'17''$ - $7^{\circ} 46'07''$ Lintang Selatan, secara geografis berada disebelah barat lereng Gunung Lawu. Luas Kabupaten Karanganyar secara keseluruhan adalah 77.3378,64 ha. **Berdasarkan data dari 6 stasiun pengukur yang ada di Kabupaten Karanganyar, banyaknya hari hujan selama tahun 2016 adalah 201 hari dengan rata-rata curah hujan 5.390 mm/jam.** Jenis tanah yang dimiliki oleh wilayah Karanganyar didominasi oleh litosol, mediteran, andosol, grumusol, dan regosol. Tiap satu kecamatan memiliki beragam jenis tanah.

Kabupaten Karanganyar mempunyai topografi landai, bergelombang sampai berbukit atau bergunung, meliputi dataran rendah dan dataran tinggi. Topografi suatu wilayah dapat menjadi daya tarik tersendiri bagi wisatawan pencinta alam, topografi yang dimiliki oleh wisata di Kabupaten Karanganyar sangat cocok untuk kegiatan pendakian, kegiatan berkemah dan kegiatan penelitian lainnya. Ketinggian rata-rata 511 meter dari permukaan air laut (mdpal) dimana tiapdaerah memiliki variasi ketinggian antara 105-2.000 mdpal.

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Ponorogo skala 1:100.000 (Puslitbang Geologi, 1997), batuan dasar daerah bencana dan sekitarnya merupakan bagian dari lahar Lawu, lava Sidoramping dan batuan gunungapi Lawu. Lahar lawu terdiri dari komponen andesit, basal, dan sedikit batu apung beragam ukuran dan bercampur dengan pasir gunungapi. Keberadaan sesar atau gawir di daerah penelitian dapat diidentifikasi dari bentuklahannya, yakni keberadaan bentuklahan perbukitan lipatan dan patahan. Geomorfologi Kabupaten Karanganyar dibagi menjadi 3 (tiga) satuan geomorfologi yaitu, Satuan Geomorfologi Perbukitan Lipat Patahan, Satuan Geomorfologi Perbukitan Lipat Patahan Sub Satuan Lembah Antiklin, Satuan Geomorfologi Dataran Aluvial.

Penggunaan lahan di daerah penelitian yang memiliki luas 804,3 km² dandigunakan sebagai air tawar, semak belukar, gedung, hutan, kebun, permukiman, rumput, sawah irigasi, sawah tadah hujan, tanah berbatu, dan tanah ladang atau tegalan. Jumlah Penduduk di Kabupaten Karanganyar berdasarkan data tersebut pada tahun 2016 sebanyak 864.021 jiwa, terdiri dari laki-laki 427.325 jiwa dan perempuan 436.696 jiwa. Jumlah Penduduk di Karanganyar lebih besar jumlah perempuan dibandingkan laki-laki, hal ini terlihat dari angka sex ratio sebesar 97,85 artinya dari 100 perempuan hanya ada 98 laki-laki.

B. Deskripsi Parameter Kerawanan Tanah Longsor, dan Kerawanan Properti di Kabupaten Karanganyar

Ada 7 parameter yang digunakan untuk menentukan tingkat kerawanan tanah longsor di Kabupaten Karanganyar. Adapun parameters tersebut diantaranya adalah curah hujan harian kumutaif 3 hari berurutan, lereng lahan, geologi, keberadaan sesar, kedalaman regolith tanah, penggunaan lahan, dan kondisi infrastruktur. Sementara itu untuk kerawanan properti terdapat 3

parameter, yakni: kondisi infrastruktur, jaringan jalan, dan vegetasi penutup. Secara detail mengenai deskripsi hasil masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 5, dan Tabel 6.

Tabel 5. Deskripsi Parameter Kerawanan Tanah Longsor

No	Kecamatan	Curah Hujan Kumulatif (mm)	Lereng Rata-rata (%)	Geologi	Keberadaan sesar
1	Jatipuro	58,9	<25	Dataran Aluvial	Tidak ada
2	Jatiyoso	58,9	45-64	Perbukitan Granit	Ada
3	Jumapolo	58,9	25-44	Dataran Aluvial	Tidak ada
4	Jumantono	58,9	<25	Dataran Aluvial	Tidak ada
5	Matesih	58,9	25-44	Perbukitan Granit	Tidak ada
6	Tawangmangu	58,9	65-85	Perbukitan Batuan Sedimen	Ada
7	Ngargoyoso	58,9	65-85	Perbukitan Batuan Sedimen	Ada
8	Karangpandan	58,9	25-44	Perbukitan Granit	Tidak ada
9	Karanganyar	58,9	<25	Dataran Aluvial	Tidak ada
10	Tasikmadu	58,9	<25	Dataran Aluvial	Tidak ada
11	Jaten	58,9	<25	Dataran Aluvial	Tidak ada
12	Colomadu	58,9	<25	Dataran Aluvial	Tidak ada
13	Gondangrejo	58,9	<25	Dataran Aluvial	Tidak ada
14	Kebakkramat	58,9	<25	Dataran Aluvial	Tidak ada
15	Mojogedang	58,9	<25	Dataran Aluvial	Tidak ada
16	Kerjo	58,9	25-44	Perbukitan Granit	Ada
17	Jenawi	58,9	45-64	Perbukitan Granit	Ada

Lanjutan Tabel 5Deskripsi Parameter Kerawanan Tanah Longsor

No	Kecamatan	Kedalaman regolith tanah (m)	Penggunaan Lahan	Infratsruktur	Kepadatan Penduduk (jiwa/km ²)
1	Jatipuro	2,3	Sawah Irigasi dan Permukiman	Tidak ada jalan/rumah yang memotong lereng	7.003
2	Jatiyoso	3,08	Tegalan atau tanah Ladang	Rumah atau jalan memotong lereng	5.382
3	Jumapolo	2,11	Sawah Irigasi dan Permukiman	Rumah atau jalan memotong lereng	6.364
4	Jumantono	2,26	Sawah Irigasi dan Permukiman	Tidak ada jalan/rumah yang memotong lereng	7.815
5	Matesih	3,04	Sawah Irigasi dan Permukiman	Rumah atau jalan memotong lereng	15.210
6	Tawangmangu	4,21	Kebun	Rumah atau jalan memotong lereng	6.346
7	Ngargoyoso	4,01	Hutan dan Kebun	Rumah atau jalan memotong lereng	4.954
8	Karangpandan	3,12	Sawah Irigasi dan Permukiman	Rumah atau jalan memotong lereng	11.545
9	Karanganyar	1,31	Sawah Irigasi dan Permukiman	Tidak ada jalan/rumah yang memotong lereng	18.489
10	Tasikmadu	2,14	Sawah Irigasi	Tidak ada jalan/rumah yang memotong lereng	21.706

11	Jaten	2,21	Sawah Irigasi dan Permukiman	Tidak ada jalan/rumah yang memotong lereng	32.650
12	Colomadu	1,05	Sawah dan Permukiman	Tidak ada jalan/rumah yang memotong lereng	51.216
13	Gondangrejo	2,07	Sawah Irigasi dan Permukiman	Tidak ada jalan/rumah yang memotong lereng	13.918
14	Kebakkramat	1,41	Sawah Irigasi dan Permukiman	Tidak ada jalan/rumah yang memotong lereng	17.130
15	Mojogedang	2,21	Sawah Irigasi dan Permukiman	Tidak ada jalan/rumah yang memotong lereng	11.558
16	Kerjo	3,05	Kebun	Rumah atau jalan memotong lereng	7.278
17	Jenawi	4,12	Tegalan atau tanah Ladang	Rumah atau jalan memotong lereng	4.637

Sumber: Analisis, 2017

Tabel 6. Deskripsi Parameter Kerawanan Properti

No	Sub DAS	Infrastuktur Dominan	Jaringan Jalan	Vegetasi Penutup Dominan
1	Jatipuro	Bangunan Terpcencar	Jalan Lokal	Tegalan
2	Jatiyoso	Bangunan Terpcencar	Jalan Lokal	Tegalan
3	Jumapolo	Bangunan Terpcencar	Jalan Lokal	Kebun
4	Jumantono	Bangunan Terpcencar	Jalan Lokal	Kebun
5	Matesih	Bangunan Terpcencar	Jalan Lokal	Kebun
6	Tawangmangu	Bangunan Terpcencar	Jalan Lokal	Sawah Irigasi
7	Ngargoyoso	Bangunan Terpcencar	Jalan Lokal	Sawah Irigasi
8	Karangpandan	Bangunan Terpcencar	Jalan Lokal	Sawah Irigasi
9	Karanganyar	Bangunan Terpcencar	Jalan Lokal	Sawah Irigasi
10	Tasikmadu	Bangunan Terpcencar	Jalan Lokal	Sawah Irigasi
11	Jaten	Bangunan Terpcencar	Jalan Lokal	Sawah Irigasi
12	Colomadu	Bangunan Terpcencar	Jalan Lokal	Sawah Irigasi
13	Gondangrejo	Bangunan Terpcencar	Jalan Lokal	Sawah Irigasi
14	Kebakkramat	Bangunan Terpcencar	Jalan Utama	Sawah Irigasi
15	Mojogedang	Kantor Pemerintahan	Jalan Lokal	Permukiman
16	Kerjo	Bangunan Terpcencar	Jalan Lokal	Permukiman
17	Jenawi	Bangunan Terpcencar	Jalan Utama	Permukiman

Sumber: Analisis, 2017

C. Kerawanan Tanah Longsor di Kabupaten Karanganyar

Tingkat kerawanan tanah longsor di Kabupaten Karanganyar diperoleh melalui skoring terhadap parameter penyebab kerawanan. Adapun parameter tersebut diantaranya adalah hujan harian kumulatif, lereng lahan, geologi, keberadaan sesar, kedalaman tanah (regolit), penggunaan lahan, kondisi infrastruktur, dan kepadatan penduduk.

Klasifikasi kerawanan tanah longsor dilakukan dengan metode skoring berjenjang. Setiap parameter penentu kerawanan memiliki dampak atau bobot yang berbeda-beda dalam menentukan tingkat kerawanannya. Secara detail mengenai skoring parameter penentu kerawanan longsor di daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa skor tertinggi terdapat di beberapa kecamatan diantaranya adalah Kecamatan Jatiyoso, tawangmangu, Ngargoyoso, dan Kecamatan Jenawi. Sementara itu skorterdah terdapat di Kecamatan Karanganyar dan Kecamatan Kebakkramat. Selanjutnya setelah skor didapat kemudian skor tiap parameter dikalikan dengan bobot masing-masing parameter. Setelah skor akhir didapat, maka selanjutnya adalah diklasifikasikan. Adapun kelasnya meliputi kelas kerentanan tinggi, sedang, dan rendah. Secara detail mengenai hasil skor akhir dan klasifikasinya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Skoring Parameter Kerawanan di Daerah Penelitian

No	Kecamatan	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
1	Jatipuro	2	1	1	1	3	5	1	3	17
2	Jatiyoso	2	3	3	5	4	4	5	3	29
3	Jumapolo	2	2	1	1	3	5	5	3	22
4	Jumantono	2	1	1	1	3	5	1	3	17
5	Matesih	2	2	3	1	4	5	5	5	27
6	Tawangmangu	2	4	4	5	4	2	5	3	29
7	Ngargoyoso	2	4	4	5	4	2	5	2	28
8	Karangpandan	2	2	3	1	4	5	5	4	26
9	Karanganyar	2	1	1	1	2	5	1	5	18
10	Tasikmadu	2	1	1	1	3	5	1	5	19
11	Jaten	2	1	1	1	3	5	1	5	19
12	Colomadu	2	1	1	1	2	5	1	5	18
13	Gondangrejo	2	1	1	1	3	5	1	4	18
14	Kebakkramat	2	1	1	1	2	5	1	5	18
15	Mojogedang	2	1	1	1	3	5	1	4	18
16	Kerjo	2	2	3	5	4	2	5	3	26
17	Jenawi	2	3	3	5	4	4	5	2	28

Sumber: Analisis, 2017

Tabel 8. Skoring Akhir Parameter Kerentanan di Daerah Penelitian

No	Kecamatan	A	B	C	D	E	F	G	H	Total	Kelas
1	Jatipuro	0,5	0,15	0,1	0,05	0,15	1	0,2	0,3	2,15	Rendah
2	Jatiyoso	0,5	0,45	0,3	0,25	0,2	0,8	1	0,3	3,35	Sedang
3	Jumapolo	0,5	0,3	0,1	0,05	0,15	1	1	0,3	2,9	Sedang
4	Jumantono	0,5	0,15	0,1	0,05	0,15	1	0,2	0,3	2,15	Rendah
5	Matesih	0,5	0,3	0,3	0,05	0,2	1	1	0,5	3,35	Sedang
6	Tawangmangu	0,5	0,6	0,4	0,25	0,2	0,4	1	0,3	3,3	Sedang
7	Ngargoyoso	0,5	0,6	0,4	0,25	0,2	0,4	1	0,2	3,2	Sedang
8	Karangpandan	0,5	0,3	0,3	0,05	0,2	1	1	0,4	3,25	Sedang
9	Karanganyar	0,5	0,15	0,1	0,05	0,1	1	0,2	0,5	2,3	Rendah
10	Tasikmadu	0,5	0,15	0,1	0,05	0,15	1	0,2	0,5	2,35	Rendah
11	Jaten	0,5	0,15	0,1	0,05	0,15	1	0,2	0,5	2,35	Rendah
12	Colomadu	0,5	0,15	0,1	0,05	0,1	1	0,2	0,5	2,3	Rendah
13	Gondangrejo	0,5	0,15	0,1	0,05	0,15	1	0,2	0,4	2,25	Rendah
14	Kebakkramat	0,5	0,15	0,1	0,05	0,1	1	0,2	0,5	2,3	Rendah
15	Mojogedang	0,5	0,15	0,1	0,05	0,15	1	0,2	0,4	2,25	Rendah
16	Kerjo	0,5	0,3	0,3	0,25	0,2	0,4	1	0,3	2,9	Sedang
17	Jenawi	0,5	0,45	0,3	0,25	0,2	0,8	1	0,2	3,25	Sedang

Sumber: Analisis, 2017

Keterangan:

A: hujan harian kumulatif
 B: Lereng lahan
 C: Geologi
 D: Keberadaan sesar

E: kedalaman tanah (regolit)
 F: penggunaan lahan
 G: kondisi infrastruktur
 H: kepadatan penduduk

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa tingkat kerentanan longsor di Kabupaten Karanganyar adalah sedang dan rendah. Tingkat kerentanan rendah meliputi 9 kecamatan diantaranya adalah Kecamatan Jatipuro, Jumantono, Karanganyar, Tasikmadu, Jaten, Colomadu, Gondangrejo, Kebakkramat, dan Kecamatan Mojogedang. Sementara itu tingkat kerentanan sedang terdapat di 8 kecamatan meliputi: Kecamatan Kerjo, Jenawi, Ngargoyoso, Tawangmangu, Matesih, Jumapolo dan Jatiyoso. Walaupun memiliki kerentanan rendah hingga sedang ada beberapa wilayah yang berpotensi terjadi longsor apabila terjadi hujan dengan curah hujan yang tinggi dan intensitas yang lama seperti di beberapa wilayah Kecamatan Tawangmangu, Ngargoyoso, Matesih, Karangpandan, Jatiyoso, dan Jenawi. Hal ini disebabkan berdasarkan survei lapangan yang dilakukan ditemukan titik-titik longsor yang cukup banyak. Secara spasial mengenai sebaran tingkat kerentanan tanah longsor di Kabupaten Karanganyar dapat dilihat pada Gambar 1.

D. Kerawanan Properti

Peta properti kerawanan rendah menggambarkan kondisi nilai ekonomi rendah dari suatu lahan, begitu juga dengan peta properti kerawanan tinggi yang menggambarkan kondisi nilai ekonomi tinggi dari suatu lahan. Bobot nilai yang diberikan adalah 1 untuk properti kerawanan rendah, 2 untuk properti kerawanan sedang, dan 3 untuk properti kerawanan tinggi. Secara detail mengenai kerawanan properti dan skoring kerawanannya di daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Klasifikasi Kerawanan Properti di Kabupaten Karanganyar

No	Kecamatan	Skor Infrastruktur	Skor jalan	Skor vegetasi Penutup	Total Skor	Kelas Properti
1	Jatiyoso	7	5	3	15	Rendah
2	Jenawi	7	5	3	15	Rendah
3	Kerjo	7	5	5	17	Rendah
4	Ngargoyoso	7	5	5	17	Rendah
5	Tawangmangu	7	5	5	17	Rendah
6	Gondangrejo	7	5	7	19	Sedang
7	Jatipuro	7	5	7	19	Sedang
8	Jumantono	7	5	7	19	Sedang
9	Jumapolo	7	5	7	19	Sedang
10	Karangpandan	7	5	7	19	Sedang
11	Matesih	7	5	7	19	Sedang
12	Mojogedang	7	5	7	19	Sedang
13	Tasikmadu	7	5	7	19	Sedang
14	Jaten	7	6	7	20	Tinggi
15	Karanganyar	6	5	9	20	Tinggi
16	Colomadu	7	5	9	21	Tinggi
17	Kebakkramat	7	6	9	22	Tinggi

Sumber: Hasil Analisis, 2016

Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui bahwa kelas kerawanan properti di kabupaten Karanganyar meliputi kelas kerawanan tinggi, sedang, dan kelas kerawanan rendah. Kelas kerawanan properti tinggi terdapat di 4 kecamatan, yakni: Kecamatan Jaten, Karanganyar, Colomadu, dan Kebakkramat. Kerawanan sedang terdapat di 8 kecamatan, yakni: Kecamatan Gondangrejo, Jatipuro, Jumantono, Jumapolo, Karangpandan, Matesih, Mojogedang, dan Kecamatan tasikmadu. Kerawanan rendah terdapat di 5 kecamatan, yakni: Kecamatan Jatiyoso, Jenawi, Kerjo, Ngargoyoso, dan Kecamatan Tawangmangu.

E. Resiko Tanah Longsor

Resiko longsor dianalisis untuk mengkaji hubungan antara bahaya atau rawan longsor dengan aktivitas manusia yang akan menghasilkan kerugian baik secara lingkungan maupun kerugian ekonomi dengan kemungkinan menimpa kehidupan manusia yang akhirnya mempunyai kerugian yang cukup besar dan penderitaan yang berkelanjutan. Penggabungan antara peta bahaya/rawan longsor dengan peta properti akan menghasilkan peta resiko longsor.

Tabel 10. Skor dan Klasifikasi Resiko Longsor di Kabupaten Karanganyar

No	Kecamatan	Kelas Properti	Kelas Kerawanan Longsor	Skor Resiko	Klas
1	Jatiyoso	Rendah	Tinggi	4	Sedang
2	Jenawi	Rendah	Tinggi	4	Sedang
3	Kerjo	Rendah	Sedang	3	Rendah
4	Ngargoyoso	Rendah	Tinggi	4	Sedang
5	Tawangmangu	Rendah	Tinggi	4	Sedang
6	Gondangrejo	Sedang	Rendah	3	Rendah
7	Jatipuro	Sedang	Rendah	3	Rendah
8	Jumantono	Sedang	Rendah	3	Rendah
9	Jumapolo	Sedang	Sedang	4	Sedang
10	Karangpandan	Sedang	Tinggi	5	Tinggi
11	Matesih	Sedang	Tinggi	5	Tinggi
12	Mojogedang	Sedang	Rendah	3	Rendah
13	Tasikmadu	Sedang	Rendah	3	Rendah
14	Jaten	Tinggi	Rendah	4	Sedang
15	Karanganyar	Tinggi	Rendah	4	Sedang
16	Colomadu	Tinggi	Rendah	4	Sedang
17	Kebakkramat	Tinggi	Rendah	4	Sedang

Sumber: Analisis, 2017

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui bahwa kelas resiko tanah longsor di daerah penelitian meliputi: resiko tinggi, resiko sedang, dan resiko rendah. Resiko tinggi terdapat di Kecamatan Matesih, dan Kecamatan Karangpandan. Resiko sedang terdapat di Kecamatan Jatiyoso, Jenawi, Ngargoyoso, Tawangmangu, Jumapolo, Jaten, Karanganyar, Colomadu, dan Kecamatan Kebakkramat. Sementara resiko rendah tersebar di Kecamatan Kerjo, Gondangrejo, Jatipuro, Jumantono, Mojogedang, dan Kecamatan Tasikmadu. Secara spasial mengenai agihan resiko longsor di Kabupaten Karanganyar dapat dilihat pada Gambar 2.

F. Evaluasi RTRW dan Kaitan dengan Resiko Bencana

Evaluasi Rencana Tata Ruang Wilayah Perlu dilakukan dalam upaya mensinkronkan antara rencana, implementasi tata ruang dan kaitannya dengan kejadian bencana tanah longsor di Kabupaten Karanganyar. Tujuan diadakannya evaluasi ini dimaksudkan untuk mengkaji apakah dalam penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah faktor risiko bencana longsor dijadikan sebagai bahan penyusunan PERDA tersebut. Berdasarkan PERDA Kabupaten Karanganyar nomor 1 tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Karanganyar Tahun 2013-2032 dapat diketahui bahwa kawasan rawan bencana tanah longsor di daerah penelitian terbagi menjadi dua, yakni kawasan bencana tanah longsor menengah dan tinggi.

Kawasan bencana tanah longsor menengah, meliputi: Kecamatan Jenawi, Kecamatan Ngargoyoso, Kecamatan Tawangmangu, Kecamatan Jatiyoso, Kecamatan Jumapolo, Kecamatan Jumantho, Kecamatan Jatipuro, Kecamatan Karangpandan, Kecamatan Matesih, Kecamatan Karanganyar, Kecamatan Kerjo, Kecamatan Kebakkramat, Kecamatan Gondangrejo, dan Kecamatan Mojogedang. Kawasan rawan bencana tanah longsor tinggi, meliputi: Kecamatan Ngargoyoso, Kecamatan Tawangmangu, Kecamatan Jatiyoso, Kecamatan Matesih, Kecamatan Jenawi, dan Kecamatan Kerjo.

Sementara itu berdasarkan kajian penelitian yang dilakukan oleh peneliti mengkategorikan kelas risiko bencana terbagi ke dalam tiga kelas. Kelas risiko tanah longsor di daerah penelitian meliputi: risiko tinggi, risiko sedang, dan risiko rendah. Risiko tinggi terdapat di Kecamatan Matesih, dan Kecamatan Karangpandan. Risiko sedang terdapat di Kecamatan Jatiyoso, Jenawi, Ngargoyoso, Tawangmangu, Jumapolo, Jaten, Karanganyar, Colomadu, dan Kecamatan Kebakkramat. Sementara risiko rendah tersebar di Kecamatan Kerjo, Gondangrejo, Jatipuro, Jumantho, Mojogedang, dan Kecamatan Tasikmadu.

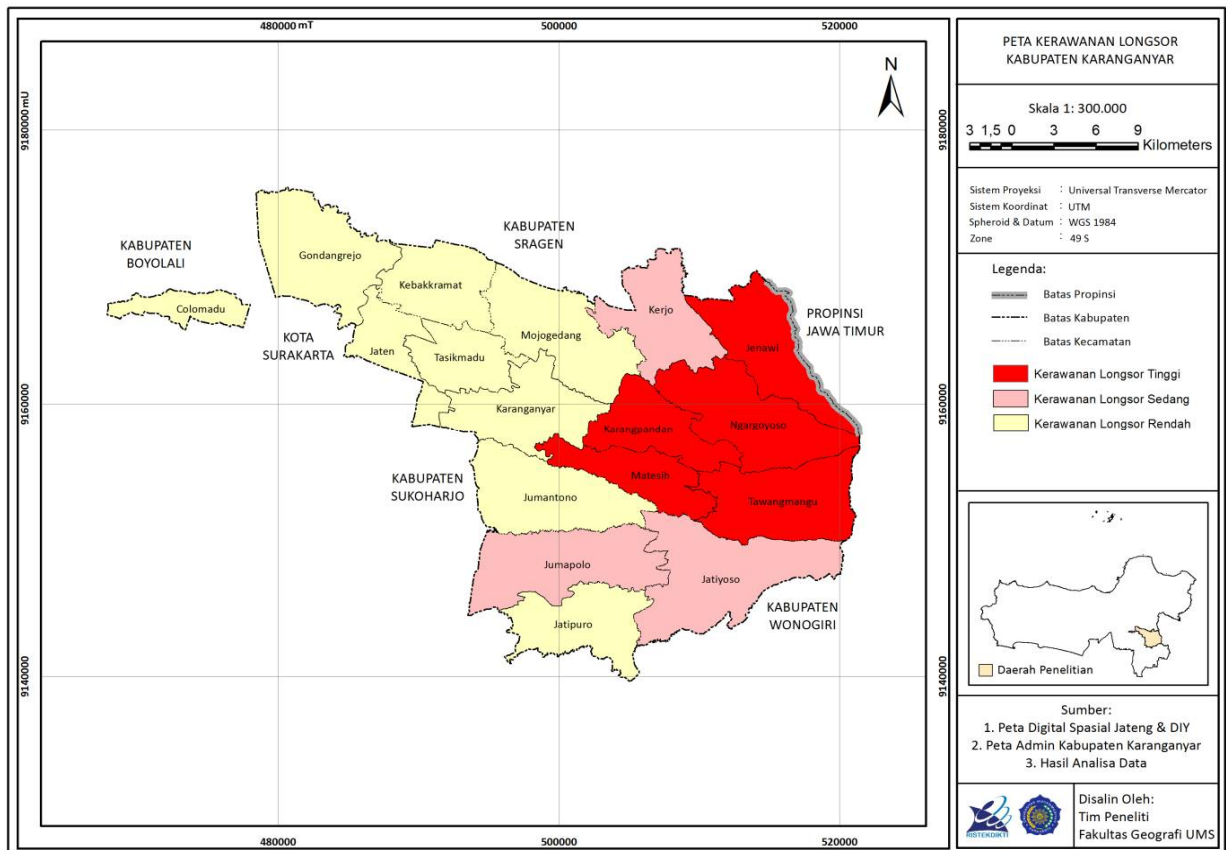
Berdasarkan uraian tersebut dapat diketahui telah terjadi beberapa persamaan dan perbedaan hasil antara yang tertera dalam peta RTRW Kabupaten Karanganyar dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Sebagai contoh persamaan dalam mengklaskan Kecamatan Matesih dan Karangpandan masuk dalam kategori tinggi. Selain itu persamaan lainnya adalah Kecamatan Jatiyoso, Jenawi, Ngargoyoso, Tawangmangu, Jumapolo, Karanganyar, dan Kecamatan Kebakkramat yang masuk dalam kategori kelas bencana menengah. Sementara perbedaannya adalah pada peta RTRW tidak terdapat kelas risiko bencana rendah sementara dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdapat kelas risiko bencana rendah seperti di Kecamatan Kerjo, Gondangrejo, Jatipuro, Jumantho, Mojogedang, dan Kecamatan Tasikmadu dan pada RTRW masuk kategori menengah dan tinggi. Perbedaan kajian ini wajar dikarenakan faktor yang digunakan untuk menentukan kelas risiko bencana berbeda.

KESIMPULAN

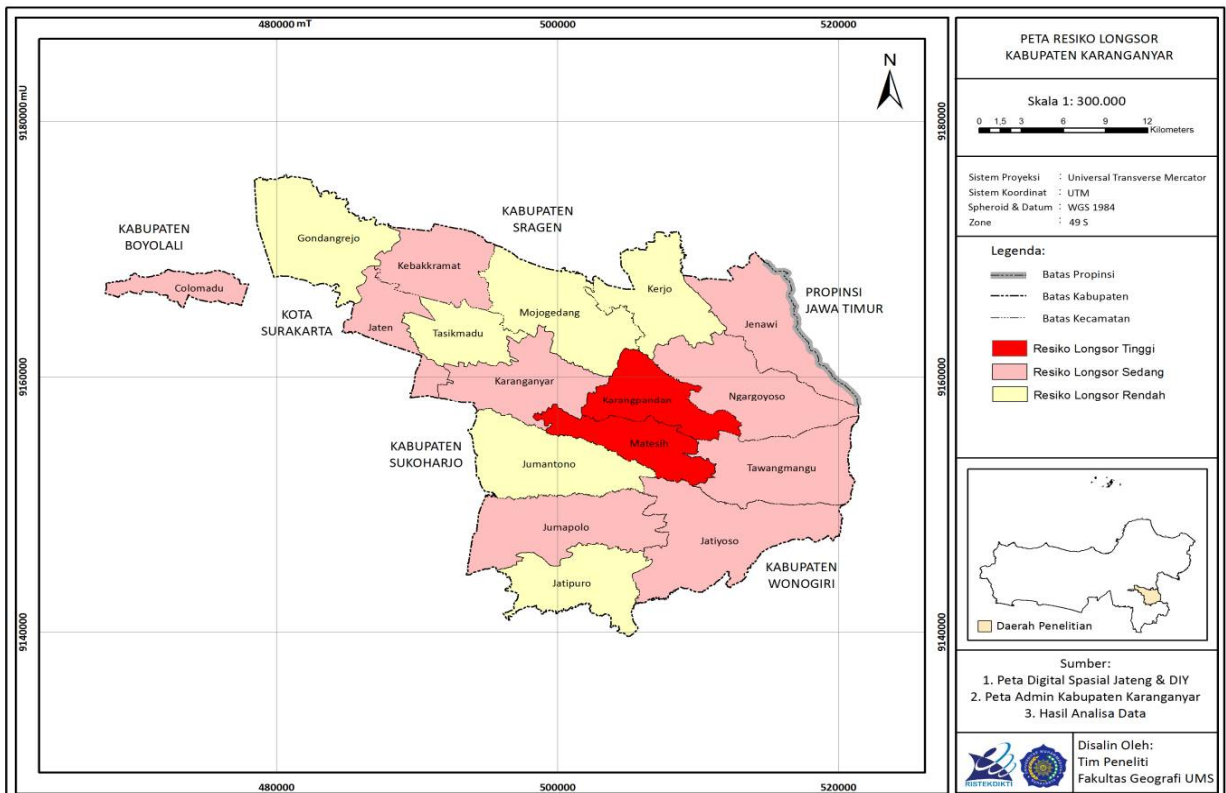
Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa tingkat kerawanan tanah longsor di Kabupaten Karanganyar meliputi tingkat kerawanan sedang dan kerawanan rendah. Tingkat kerentanan rendah meliputi 9 kecamatan diantaranya adalah Kecamatan Jatipuro, Jumantho, Karanganyar, Tasikmadu, Jaten, Colomadu, Gondangrejo, Kebakkramat, dan Kecamatan Mojogedang. Sementara itu tingkat kerentanan sedang terdapat di 8 kecamatan meliputi: Kecamatan Kerjo, Jenawi, Ngargoyoso, Tawangmangu, Matesih, Jumapolo dan Jatiyoso. Kelas risiko tanah longsor di daerah penelitian meliputi: risiko tinggi, risiko sedang, dan risiko rendah. Risiko tinggi terdapat di Kecamatan Matesih, dan Kecamatan Karangpandan. Risiko sedang terdapat di Kecamatan Jatiyoso, Jenawi, Ngargoyoso, Tawangmangu, Jumapolo, Jaten, Karanganyar, Colomadu, dan Kecamatan Kebakkramat. Sementara risiko rendah tersebar di Kecamatan Kerjo, Gondangrejo, Jatipuro, Jumantho, Mojogedang, dan Kecamatan Tasikmadu. Rencana Tata Ruang Wilayah yang telah disusun di Kabupaten Karanganyar berdasarkan kegiatan FGD yang telah dilakukan telah mengakomodir faktor risiko bencana tanah longsor. Hasil zonasi kelas risiko longsor antara hasil penelitian dengan RTRW Kabupaten Karanganyar cukup sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhasanah F. Pemetaan dan Analisis Daerah Rawan Tanah Longsor Serta Upaya Mitigasinya Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). *Tesis Sekolah Pascasarjana IPB*. Bogor: IPB.
- BNPB RI. 2014. *Data Geospasial BNPB RI*. Diakses pada tanggal 28 April 2014 dengan alamat: sibi.bnpb.go.id/pantauanbencana/data/index.php.
- Kamil, Arifin., Poli, Hanny., Karongkong, Hendriek H. 2014. Kajian Pemanfaatan Lahan pada Daerah Rawan Longsor di Kecamatan Tikala Kota Manado. *Jurnal Penelitian Sabua Vol. 6, No.2: 215 - 222, Agustus 2014*. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- Manimaran, dkk. 2012. Characterization and disaster management of landslides in the Nilgiris mountainous terrain of Tamil Nadu, India. *International Journal of Geomatics and Geosciences Volume 3, No 1, 2012*. India: Jurnal Online diakses pada alamat: <http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ijggs&volume=3&issue=1&article=001>
- Nugroho, Udhi Catur., Fahrudin, dan Suwarsono. 2014. Pemetaan Indeks Resiko Gerakan Tanah menggunakan Citra DEM SRTM dan Data Geologi di KecamatanPejawaran, Kabupaten Banjarnegara. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014*. Semarang: UNDIP.
- Paimin, Sukrisno, Purwanto. 2010. *Sidik Cepat Degradasi Sub DAS*. Bogor: Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Bogor.
- Putranto. 2006. Potensi bencana tanah longsor di kecamatan Tanon Kabupaten Klaten. *Skripsi S1 Fakultas Geografi UMS*. Surakarta: Fakultas Geografi UMS
- Rupaka, Anggun Prima Gilang., Suharyanto, Sudarno. 2015. Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Pada Daerah Rawan Tanah Longsor di Kabupaten Tegal. *Jurnal Presipitasi Vol. 12 No. 2 September 2015*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Santoso, Harry. 2012. Aplikasi “SSOP BANTAL” Berbasis DAS untuk Penanggulangan Banjir dan Tanah Longsor, *Jurnal Penanggulangan Bencana Volume 3 Nomor 1, Tahun 2012, hal 43-54*. Jakarta: BNPB.
- Sutikno, dkk. 2001. “Pengelolaan Data Spasial Untuk Penyusunan Sistem Informasi Penanggulangan Tanah longsor di Kabupaten Kulon Progo Daerah istimewa Yogyakarta”. *Makalah Seminar Dies Fakultas Geografi UGM-ke -38 Tanggal 29 Agustus 2001*, Yogyakarta: Fakultas geografi UGM.
- Sampurno dan H. Samodra. *Peta Geologi Lembar Ponorogokala 1:100.000*. Puslitbang Geologi: Bandung



Gambar 1. Peta Kerawanan Tanah Longsor di Kabupaten Karanganyar



Gambar 2. Peta Resiko Tanah Longsor di Kabupaten Karanganyar