

IDENTIFIKASI KAWASAN RAWAN BENCANA LONGSOR DI KOTA MALANGAnnisaa Hamidah Imaduddina¹, Widiyanto Hari Subagyo Widodo²^{1,2} Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Nasional, Malang, Indonesia**Informasi Artikel:**

Diterima: 9 November 2018
 Naskah perbaikan: 3 Februari 2020
 Disetujui: 11 Februari 2020
 Tersedia Online: 23 April 2020

Kata Kunci:

Bencana, Longsor, Kerentanan, Kota Malang

Korespondensi:

Annisaa Hamidah Imaduddina
 Perencanaan Wilayah dan Kota
 Institut Teknologi Nasional

E-mail:

nisa_pwk@yahoo.com

Abstrak: Kota Malang merupakan kota yang memiliki intensitas kegiatan tinggi sehingga berimplikasi pada tingginya tingkat kerentanan bencana baik dari aspek sosial, ekonomi dan fisik. Tingginya potensi kerentanan ini mengindikasikan potensi kerugian yang besar dan dapat berdampak sistemik terhadap pembangunan dan perkembangan Kota Malang apabila tidak ada tindakan mitigasi. Penelitian ini mengadopsi pendekatan deskriptif kualitatif dimana terdapat tiga tahapan dalam penyusunan zonasi kerentanan bencana longsor di Kota Malang. Tahap pertama adalah mengidentifikasi faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan bencana menentukan skala prioritas sesuai dengan kondisi eksiting kebencanaan di Kota Malang. Tahap kedua adalah merumuskan pembobotan atau derajat kepentingan dari setiap variable penyusunan kerentanan dimana bobot ini digunakan untuk menyusun peta kerentanan bencana longsor. Tahap akhir dari penelitian ini adalah penyusunan zonasi kerentanan bencana longsor di Kota Malang. Penelitian ini menghasilkan distribusi spasial dari tingkat kerentanan di Kota Malang. Dengan dilakukannya identifikasi distribusi spasial tingkat kerentanan ini diharapkan pemerintah mampu melakukan penentuan lokus yang didahulukan sebagai upaya pengurangan risiko bencana longsor di Kota Malang.

Copyright © 2020 Departemen Perencanaan dan Desain Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

This open access article is distributed under a

Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

1. PENDAHULUAN

Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang (UUPR) disusun dan ditetapkan dengan menimbang bahwa secara geografis Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) berada pada kawasan rawan bencana, sehingga diperlukan penataan ruang yang berbasis mitigasi bencana sebagai upaya meningkatkan keselamatan dan kenyamanan kehidupan dan penghidupan (konsideran menimbang huruf e). Kemudian dalam Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana (UUPPB), diatur bahwa mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana, atau dengan kata lain, baik melalui pengurangan ancaman bencana maupun kerentanan pihak yang terancam bencana. Dengan meninjau amanat kedua UU tersebut, terlihat bahwa penataan ruang berbasis mitigasi bencana dapat dimaknai sebagai penataan ruang yang diposisikan sebagai salah satu upaya atau instrumen pengurangan risiko bencana (*Disaster Risk Reduction/ DRR*) dimana tercakup di dalamnya upaya pengurangan ancaman (*hazard*) dan kerentanan (*vulnerability*), serta peningkatan kapasitas (*capacity*). Pada penelitian ini lebih difokuskan pada pengkajian kerentanan bencana longsor sebagai dasar untuk mengetahui potensi kerugian dan distribusi spasial dari potensi kerugian itu sendiri.

Secara geografis, Kota Malang berada pada kawasan rawan bencana, sehingga diperlukan penataan ruang yang berbasis mitigasi bencana. Penataan Ruang berbasis mitigasi bencana dapat dimaknai sebagai Penataan Ruang yang diposisikan sebagai salah satu upaya atau instrumen Pengurangan Risiko Bencana (*Disaster Risk Reduction / DRR*). Bencana yang dominan di wilayah



ini adalah longsor, gempa bumi, banjir. Namun jika dikorelasikan dengan frekuensi dan intensitas bencana maka bencana longsor merupakan bencana yang memiliki tingkat frekuensi kejadian dan intensitas kerugian tertinggi di Kota Malang. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan upaya mitigasi dalam mengurangi risiko bencana longsor.

Kawasan rawan bencana longsor di Kota Malang dibagi menjadi dua kategori yaitu tingkat kerawanan sedang dan tingkat kerawanan tinggi. Kecamatan Sukun dan Kecamatan Kedungkandang merupakan kecamatan yang memiliki tingkat kerawanan tinggi. Berdasarkan hal tersebut diperlukan upaya untuk mengurangi risiko bencana, di antaranya adalah perumusan zona kerentanan yang memiliki urgensi dalam prediksi potensi kerugian dan distribusi spasial kerugian. Dengan teridentifikasinya potensi dan distribusi spasial tersebut maka dapat ditentukan prioritas penanganan bencana guna meminimalisir potensi bencana yang terjadi.

Perumusan zona kerentanan sangat diperlukan terutama untuk mengetahui potensi kerugian tidak hanya kerugian ekonomi tetapi juga dari aspek sosial, fisik dan lingkungan. Jika dikorelasikan dengan kondisi longsor di Kota Malang maka kajian ini sangat diperlukan oleh Kota Malang dalam menentukan prioritas penanganan bencana dan menentukan arah mitigasi yang akan diimplementasikan baik mitigasi structural ataupun non structural.

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan bencana longsor di Kota Malang, serta mengidentifikasi zona kerentanan bencana longsor di Kota Malang. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan di dapatkan dari analisis deskriptif, analisis Delphi dan analisis *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Sementara zona kerentanan bencana longsor dianalisis menggunakan analisis spasial dengan menggunakan teknik *overlay weighted sum*. Bobot masing-masing faktor didapatkan dari analisis AHP dari tahap sebelumnya.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode Persiapan Survey

Tahap survey adalah penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala yang ada dan mencari keterangan secara faktual, baik tentang intuisi sosial, ekonomi atau politik dari suatu kelompok ataupun suatu daerah (Nazir, 1988;65). Dalam tahap ini akan dikumpulkan data yang terdiri atas survey instansi dan lapangan berdasarkan kebutuhan data dalam penyusunan penelitian ini.

2.2. Survey Instansi

Pada pelaksanaan survey sekunder ini atau bisa dikatakan sebagai survey instansi digunakan dengan tujuan untuk mengumpulkan berbagai macam data di beberapa instansi yang berkaitan langsung dengan penelitian. Berikut merupakan instansi yang berkaitan pada penelitian dan akan menjadi subjek survey dalam penelitian ini:

1. BMKG Stasiun Klimatologi Kota Malang
2. Badan Lingkungan Hidup Kota Malang
3. Dinas Pekerjaan Umum UPT Bina Marga Kota Malang
4. Dinas Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Malang
5. Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang
6. Barenlitbang Kota Malang
7. Praktisi/Perencana
8. Akademisi

2.3. Survey Lapangan

Pada pelaksanaan survey primer atau survey lapangan, yang digunakan dengan tujuan untuk mengumpulkan berbagai macam data primer dengan berbagai metode yaitu observasi, wawancara dan dokumentasi. Adapun data yang dibutuhkan dengan metode:

1. Observasi

Cara yang digunakan dalam pengumpulan data ini dilakukan dengan mengamati secara langsung di lapangan bagaimana karakteristik penggunaan lahan dan kawasan rawan bencana yang digunakan sebagai input dalam perumusan peraturan zonasi.

2. Wawancara

Teknik wawancara yaitu teknik pengumpulan data agar dapat membantu dan melengkapi pengumpulan data yang tidak dapat diperoleh dari observasi lapangan. Dengan menggunakan teknik ini, maka data berupa pendapat atau bagaimana sikap penduduk terhadap gejala ataupun masalah yang diteliti dapat diperoleh. Wawancara lebih difokuskan pada ekstraksi data intensitas dan frekuensi bencana.

3. Dokumentasi

Teknik pengumpulan ini yaitu dengan merekam kejadian atau situasi di lokasi penelitian yang berupa gambar (foto) untuk menunjang penelitian.

2.4. Metode Analisis

Metode analisis digunakan untuk mendapatkan tujuan dari penelitian. Berikut adalah metode analisis dan penjabaran dari analisis yang digunakan berdasarkan pada sasaran yang dicapai sehingga dapat mencapai tujuan penelitian.

Analisis deskriptif digunakan untuk mendapatkan faktor-faktor yang berpengaruh dari kerentanan bencana di Malang. Variabel-variabel yang telah ditentukan berdasarkan sintesa kajian pustaka akan dibandingkan dengan teori-teori terkait bencana atau kondisi eksisting di lapangan sehingga akan didapatkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan. Kemudian dari faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan ini akan diperkuat menggunakan Analisis Delphi dengan responden yang telah ditentukan.

Analisis Delphi digunakan untuk memperkuat hasil analisis deskriptif berupa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan bencana di wilayah Malang. Responden yang digunakan adalah *stakeholders* yang telah dipilih melalui analisis *stakeholders* sehingga akan didapatkan fiksasi dari faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan bencana di Malang.

Setelah dilakukan fiksasi terhadap faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan berdasarkan kesepakatan responden, tahap selanjutnya yaitu analisis AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Penggunaan metode ini untuk penentuan prioritas faktor yang digunakan, yaitu dengan menggunakan teknik perbandingan berpasangan kemudian diolah sehingga diperoleh bobot pada masing-masing faktor. Untuk menjalankan alat analisis ini dilakukan wawancara kepada beberapa *stakeholder* ahli, yaitu pemerintah, praktisi serta akademisi. Skala yang digunakan dalam perhitungan bobot adalah dengan skala 1 sampai 9 (Saaty, 1993). Pembobotan masing-masing faktor diperoleh dari beberapa tahapan serta prinsip yang dimiliki oleh AHP seperti yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pembobotan Faktor dalam Analisis AHP

Skor	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya, Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya, Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya, Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya, Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya, Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan, Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara 2 pilihan.

(sumber: Saaty, 1993)

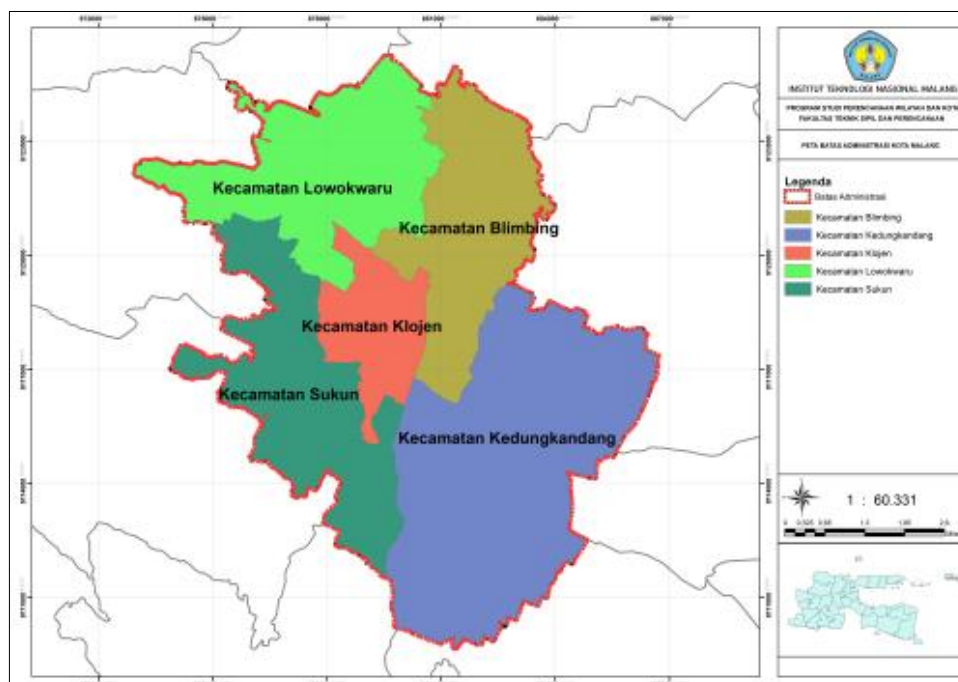
Teknik analisis yang dipergunakan untuk memperoleh pemetaan zonasi identifikasi tingkat kerentanan bencana di wilayah studi adalah menggunakan teknik overlay beberapa peta/faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan. Alat analisis yang digunakan adalah dengan menggunakan *Geographic Information System* (GIS) berupa piranti lunak ArcMap. Metode analisis ini merupakan analisis spasial dengan menggunakan teknik overlay beberapa peta yang berkaitan dengan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penilaian kerentanan. Alat analisis yang digunakan adalah ArcGIS 10.5 yang dapat membantu membuat model spasial dari sebuah area geografis. Overlay adalah teknik analisis spasial dengan melakukan tumpang tindih dengan fungsi matematis tertentu pada peta-peta untuk menghasilkan tujuan atau peta yang diharapkan. Dalam analisis ini, teknik overlay yang digunakan adalah metode *Overlay Weighted Sum*. *Overlay Weighted Sum* merupakan salah satu fasilitas yang ada dalam ArcGis yang mengkombinasikan berbagai macam input dalam bentuk peta grid dengan pembobotan (*weighted factor*) dari analisis AHP dari tahap sebelumnya. Hasil peta keluaran menunjukkan pengaruh tiap input tersebut pada suatu wilayah geografis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Wilayah Kota Malang

Kota Malang adalah sebuah kota di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Kota ini berada di dataran tinggi yang cukup sejuk, terletak 90 km sebelah selatan Kota Surabaya, dan wilayahnya dikelilingi oleh Kabupaten Malang. Malang merupakan kota terbesar kedua di Jawa Timur, dan dikenal dengan julukan salah satu kota pelajar. Kota Malang terletak pada ketinggian antara 440 – 667 mdpl. Secara geografis wilayah Kota Malang berada antara 07°46'48" - 08°46'42" Lintang Selatan dan 112°31'42" - 112°48'48" Bujur Timur, dengan dikelilingi gunung-gunung yang di antaranya Gunung Arjuno di sebelah utara, Gunung Tengger di sebelah timur, Gunung Kawi di sebelah barat, dan Gunung Kelud di sebelah selatan. Kota Malang memiliki luas 110.06 km² dan terdiri dari 5 Kecamatan yaitu Kedungkandang, Klojen, Blimbing, Lowokwaru, dan Sukun serta 57 kelurahan, dengan batas-batas wilayah sebagai berikut (Gambar 1).

- Sebelah Timur : Kecamatan Pakis dan Kecamatan Tumpang (Kabupaten Malang)
- Sebelah Selatan : Kecamatan Pakisaji dan Kecamatan Tajinan (Kabupaten Malang)
- Sebelah Barat : Kecamatan Dau (Kota Batu) dan Kecamatan Wagir (Kaupaten Malang)
- Sebelah Utara : Kecamatan Singosari dan Kecamatan Karangploso (Kabupaten Malang)



Gambar 1. Peta Administrasi Kota Malang
(sumber: Peneliti, 2019)

3.2. Identifikasi Faktor yang Berpengaruh Terhadap Kerentanan Bencana

Dalam mengidentifikasi faktor – faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan bencana longsor, dilakukan dengan beberapa tahapan analisis. Adapun tahapan – tahapan tersebut diantaranya adalah analisis deskriptif, analisis Delphi, dan analisis AHP. Analisis deskriptif digunakan untuk membandingkan antara variabel dengan teori atau kondisi eksisting. Analisis ini bertujuan agar mendapatkan faktor - faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan bencana longsor di Kota Malang. Setelah mendapatkan faktor – faktor dari hasil kajian literatur, dilakukan analisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan bencana longsor di Kota Malang menggunakan analisis Delphi sebagai fiksasi terhadap faktor-faktor berdasarkan analisis deskriptif agar didapatkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan bencana longsor yang sesuai dengan wilayah penelitian dengan dua tahapan. Pada tahap pertama dilakukan eksplorasi mengenai pendefinisian menurut pendapat dari responden terhadap faktor-faktor yang berpengaruh pada kerentanan bencana longsor di Kota Malang. Metode wawancara yang digunakan adalah dengan menggunakan wawancara semi terstruktur, dimana responden secara langsung ditanyai pendapatnya menurut pengalaman terkait faktor-faktor yang signifikan berpengaruh dalam penilaian kerentanan bencana longsor akibat gerakan tanah berdasarkan sintesa kajian pustaka. Hasil wawancara pertama (eksplorasi faktor) tersebut dijadikan sebagai bahan wawancara untuk tahap yang kedua dalam hal persetujuan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerentanan bencana tanah longsor di Kota Malang. Hasil wawancara pertama mengenai pendefinisian dari para responden akan dikonfirmasi lagi kepada responden yang sama.

Dari proses tahap kedua yang telah dilakukan, didapatkan suatu konsensus dari semua *stakeholder* bahwa faktor-faktor yang berpengaruh dalam penentuan tingkat kerentanan terhadap bencana longsor akibat gerakan tanah adalah sebagai berikut:

- a) Aspek lingkungan: Curah hujan, jarak kedekatan dari sungai, ketinggian topografi, jenis tanah, dan penggunaan lahan.
- b) Aspek fisik: Ketinggian kepadatan bangunan, jaringan jalan.
- c) Aspek sosial: tingkat kepadatan penduduk, tingkat laju pertumbuhan penduduk, dan persentase rasio jumlah penduduk usia tua + balita.
- d) Aspek ekonomi: banyaknya persentase rumah tangga yang bekerja di sektor rentan (pertanian) dan banyaknya persentase rumah tangga miskin (berdasarkan jumlah rumah tangga miskin).

Setelah dilakukannya penentuan – penentuan faktor di atas, dilakukan penentuan prioritas kriteria atau faktor dengan alat analisis AHP (*analytical hierarchy process*) dengan menggunakan metode *pairwise individual* menggunakan piranti lunak *Expert Choice 2000*. Dari analisis yang dilakukan dapat diperoleh bobot pada masing-masing kriteria. Pembobotan kriteria bertujuan untuk penentuan prioritas faktor - faktor yang berpengaruh dalam penilaian kerentanan bencana longsor akibat gerakan tanah. Dalam penentuan kerentanan terdapat empat aspek, yaitu aspek lingkungan, aspek fisik, aspek sosial dan aspek ekonomi. Adapun hasil dari analisis dengan alat AHP tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

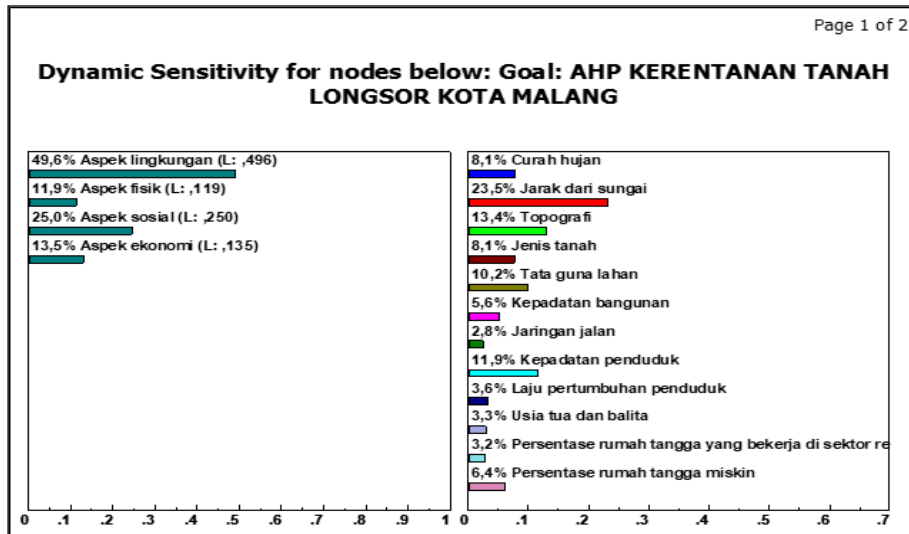
3.3. Analisis Perumusan Zonasi Kerentanan Longsor Akibat Gerakan Tanah

Setelah dilakukan analisis AHP dan didapatkan hasil pembobotan untuk masing-masing faktor penentu penilaian kerentanan longsor akibat gerakan tanah, tahap selanjutnya dilakukan analisis *overlay weighted sum* dengan menggunakan *Arcgis 10.5* untuk menentukan zonasi tingkat kerentanan di Kota Malang. Zonasi kerentanan ini dianalisis berdasarkan empat aspek yaitu kerentanan berdasarkan aspek lingkungan, aspek fisik, aspek sosial dan aspek ekonomi. Setelah itu dilakukan *overlay* dari masing-masing aspek kemudian untuk hasilnya akan didapat penentuan zonasi kerentanan longsor akibat gerakan tanah di Kota Malang. Adapun di bawah ini merupakan rumus formulasi kerentanan longsor akibat gerakan tanah di Kota Malang.

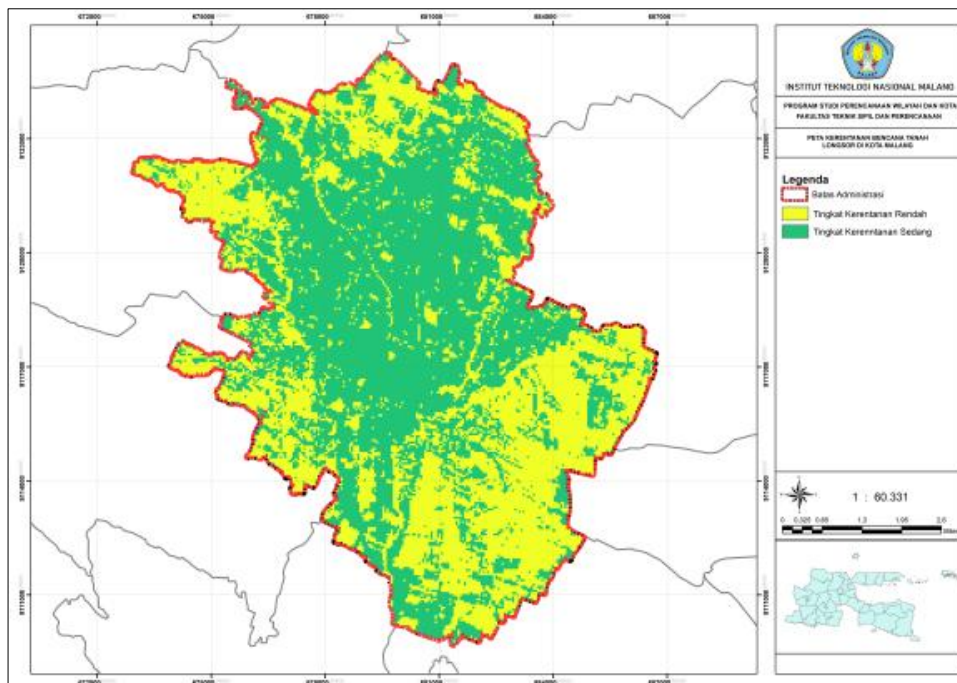
Formulasi Kerentanan

$$= (0.496 \times \text{Aspek Lingkungan}) + (0.119 \times \text{Aspek Fisik}) \\ + (0.250 \times \text{Aspek Sosial}) + (0.135 \times \text{Aspek Ekonomi})$$

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan ArcGis 10.5, tingkat kerentanan tanah longsor berdasarkan gerakan tanah di Kota Malang disajikan pada peta gambar 4.3. Dari peta tersebut, didapatkan pola spasial tingkat kerentanan (*vulnerability*) bencana tanah longsor akibat gerakan tanah berdasarkan pengaruh dari aspek lingkungan, aspek fisik, aspek sosial dan aspek ekonomi di Kota Malang. Berdasarkan hasil analisis, Kota Malang berada pada tingkat kerentanan rendah dan sedang.



Gambar 2. Hasil Analisis AHP Menggunakan Expert Choice 2000 (sumber: Analisis Peneliti, 2019)



Gambar 3. Kerentanan Tanah Longsor Akibat Gerakan Tanah Kota Malang (sumber: Analisis Peneliti, 2019)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa kerentanan Kota Malang terhadap bencana tanah longsor akibat gerakan tanah masuk dalam kategori kawasan kerentanan rendah dan kawasan kerentanan sedang. Adapun berdasarkan hasil analisis tersebut, Kota Malang didominasi oleh kawasan dengan kerentanan sedang dengan luasan kawasan 5.677 Ha. Berdasarkan hasil

tersebut, pemanfaatan lahan di kawasan yang berada di kawasan dengan kerentanan sedang harus memperhatikan faktor – faktor yang berpotensi menyebabkan longsor akibat gerakan tanah.

5. REFERENSI

- Destriani, N., & Pamungkas, A. (2013). Identifikasi Daerah Kawasan Rentan Tanah Longsor dalam KSN Gunung Merapi di Kabupaten Sleman. *JURNAL TEKNIK POMITS* Vol. 2, No. 2, (2013) ISSN: 2337-3539, 135.
- Harjadi, P. D., Ratag, P. D., & dkk. (2007). *Pengenalan Karakteristik Bencana Dan Upaya Mitigasinya Di Indonesia Edisi II*. Jakarta Pusat: Direktorat Mitigasi Lakhir BAKORNAS PB.
- Anonim. Undang-Undang Republik Indonesia No 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia
- Awotona, Adenrele (1997). *Reconstruction After Disaster: Issues and Practices*. Aldershot: Ashgate
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2012. Peraturan Kepala BNPB No. 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Jakarta.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2007. *Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya*. Jakarta : BNPB
- Saaty, Thomas L. 1993. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*. Setiono L, penerjemah; Peniwati K, editor. Jakarta: PT.Pustaka Binaman Pressindo. Terjemahan dari: *Decision Making for Leaders The Analytical Hierarchy Process for Decisions in Complex World*