

ANALISIS RISIKO BENCANA TANAH LONGSOR DI KABUPATEN MINAHASA

Walujan W. H. Evanly¹, Rieneke L. E. Sela² & Ricky M. S. Lakat³

¹Mahasiswa S1 Progeram Studi Perencanaan Wilayah & Kota Universitas Sam Ratulangi Manado

³Staf Pengajar Jurusan Arsitektur, ³Universitas Sam Ratulangi Manado

E-mail : waldy024@gmail.com

ABSTRAK

Kabupaten Minahasa adalah salah satu kabupaten yang berada di provinsi Sulawesi utara dimana wilayah tersebut memiliki topografi dengan tingkat kemiringan lereng diatas 40%. Bencana tanah longsor adalah salah satu bencana alam yang cukup sering terjadi di kabupaten Minahasa, namun sering kali ditemukan di lapangan permukiman-permukiman warga yang berada pada tingkat kemiringan lereng diatas 40% selalin itu pada kondisi lahan tersebut juga sering dijadikan sebagai lahan pertanian. Maka dari itu dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi wilayah berpotensi longsor di kabupaten Minahasa serta menentukan seberapa besar tingkat risio bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa. Untuk mencapai hasil dari penelitian ini maka metode yang akan digunakan adalah metode analisis spasial yang dipadukan dengan analisis skoring sesuai dengan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana nomor 12 tahun 2012 tentang Pengkajian Risiko Bencana. Pada hasil penelitian yang didapat maka sudah dapat dilihat wilayah-wilayah yang memiliki tingkat risiko terjadinya bencana tanah longsor yaitu kecamatan Kakas Barat, kecamatan Kombi, kecamatan Tombulu, dan kecamatan Tondanao Utara yang dimana sebagian besar wilayah dengan tingkat kemiringan lereng diatas 40% selain menjadi lokasi permukiman juga diganakan sebagai lahan pertanianHal yang dapat disimpulkan dalam penelitian ini adalah wilayah-wilayah yang berisiko tinggi mengalami bencana tanah longsor adalah wilayah-wilayah yang memiliki lahan produktif yang cukup luas di antaranya kecamatan Tombulu, kecamatan Kombi, kecamatan Kakas Baran dan kecamatan Pineleng.

Kata Kunci : Risiko, Bencana, Tanah Longsor

PENDAHULUAN

Kabupaten Minahasa adalah salah satu wilayah yang berada di Sulawesi Utara yang di dalamnya terdapat 25 kecamatan. Minahasa merupakan daerah dengan ketinggian rata-rata 591 meter diatas permukaan laut, terletak pada posisi 01001'00" - 01029'00" Lintang Utara dan 124034'00" - 125005'00" Bujur Timur. Luas wilayah Minahasa, adalah berupa daratan seluas 1.141,64 km². Beberapa wilayah dalam kabupaten Minahasa juga menjadi area rawan bencana tanah longsor, dimana hal tersebut akan menjadi fokus dalam penelitian ini.

Peristiwa tanah longsor (*Landslide*) di kabupaten Minahasa pada umumnya terjadi pada daerah dengan kondisi geologi yang bisa di katakan tidak stabil dan seringkali dipicu oleh intensitas curah hujan yang tinggi, terutama pada bulan-bulan dipenghujung tahun hingga awal tahun (Desember-Maret). Salah satu faktor lain yang mempengaruhi terjadinya tanah longsor di kabupaten

Minahasa adalah terdeviasinya peruntukan fungsi kawasan untuk fungsi peruntukkan lainnya, terutama mengenai "spot" lahan pemukiman yang menempati area dengan kemiringan di atas 15% (tidak dianjurkan sesuai peraturan yang berlaku).

Tujuan Penelitian

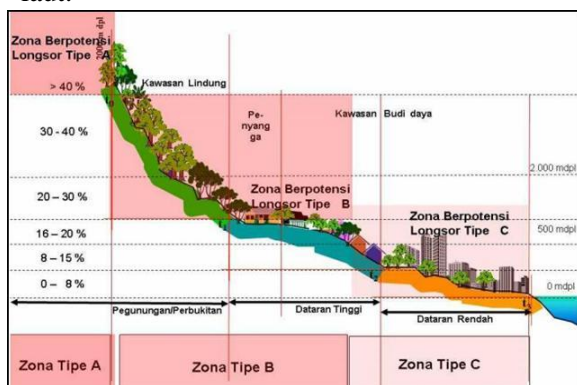
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kondisi wilayah yang berpotensi mengalami bencana tanah longsor serta menganalisa seberapa besar tingkat risiko bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa.

TINJAUAN PUSTAKA

Tipologi Kawasan Rawan Bencana Gerakan Tanah

Menurut Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Gerakan Tanah, No. 22 tahun 2007 dari Kementerian Pekerjaan

Umum, terdapat tiga tipe zona kawasan yang berpotensi longsor, yang pertama adalah Zona Tipe A Zona berpotensi longsor pada daerah lereng gunung, lereng pegunungan, lereng bukit, lereng perbukitan, dan tebing sungai dengan kemiringan lereng lebih dari 40%, dengan ketinggian di atas 2000 meter di atas permukaan laut kemudian Zona Tipe B Zona berpotensi longsor pada daerah kaki gunung, kaki pegunungan, kaki bukit, kaki perbukitan, dan tebing sungai dengan kemiringan lereng berkisar antara 21% sampai dengan 40%, dengan ketinggian 500 meter sampai dengan 2000 meter di atas permukaan laut, dan yang terakhir Zona Tipe C Zona berpotensi longsor pada daerah dataran tinggi, dataran rendah, dataran, tebing sungai, atau lembah sungai dengan kemiringan lereng berkisar antara 0% sampai dengan 20%, dengan ketinggian 0 sampai dengan 500 meter di atas permukaan laut.



Gambar 1. Zonasi Tipologi Kawasan Rawan Longsor

Sumber: Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor, 2007

Pengkajian Risiko Bencana

Pengkajian risiko bencana merupakan sebuah pendekatan untuk memperlihatkan potensi dampak negatif yang mungkin timbul akibat suatu potensi bencana yang melanda. Potensi dampak negatif yang timbul dihitung berdasarkan tingkat kerentanan dan kapasitas kawasan tersebut. Potensi dampak negatif ini dilihat dari potensi jumlah jiwa yang terpapar, kerugian harta benda, dan kerusakan lingkungan. Kajian risiko bencana dapat dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan sebagai berikut :

$$Risiko\ Bencana = Ancaman * \frac{Kerentanan}{Kapasitas}$$

Berdasarkan pendekatan tersebut, terlihat bahwa tingkat risiko bencana amat bergantung pada tingkat ancaman kawasan; tingkat kerentanan kawasan yang terancam; tingkat kapasitas kawasan yang terancam.

Upaya pengkajian risiko bencana pada dasarnya adalah menentukan besaran 3 komponen risiko tersebut dan menyajikannya dalam bentuk spasial maupun non spasial agar mudah dimengerti. Pengkajian risiko bencana digunakan sebagai landasan penyelenggaraan penanggulangan bencana

disuatu kawasan. Penyelenggaraan ini dimaksudkan untuk mengurangi risiko bencana. Upaya pengurangan risiko bencana berupa :memperkecil ancaman kawasan; mengurangi kerentanan kawasan yang terancam; meningkatkan kapasitas kawasan yang terancam.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif.

Penentuan Masing-Masing Tipe Zona Berpotensi Longsor Berdasarkan Kriteria Dan Indikator Tingkat Kerawanan

Untuk menentukan kelas tipe zona berpotensi longsor berdasarkan tingkat kerawanan kriteria berdasarkan aspek fisik alami. Untuk mengukur tingkat kerawanan berdasarkan aspek fisik alami ditetapkan 7 (tujuh) indikator yakni faktor-faktor: kemiringan lereng, kondisi tanah, batuan penyusun lereng, curah hujan, tata air lereng, kegempaan, dan vegetasi sesuai dengan Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Gerakan Tanah, No. 22 tahun 2007 dari Kementerian Pekerjaan Umum

Masing-masing indikator tingkat kerawanan berdasarkan aspek fisik alami diberikan bobot indikator: 30% untuk kemiringan lereng, 15% untuk kondisi tanah, 20% untuk batuan penyusun lereng, 15% untuk curah hujan, 7% untuk tata air lereng, 3% untuk kegempaan, dan 10% untuk vegetasi. Setiap indikator diberi bobot penilaian tingkat kerawanan yaitu 3 (tiga) apabila dinilai dapat memberi dampak besar terhadap terjadinya longsor, 2 (dua) apabila dinilai dapat memberi dampak sedang

terhadap terjadinya longsor, dan 1 (satu) apabila dinilai kurang memberi dampak terhadap terjadinya longsor.

Penilaian bobot tertimbang setiap indikator dihitung melalui penjumlahan antara bobot indikator dengan bobot penilaian tingkat kerawanan setiap indikator. Nilai ini menunjukkan tingkat kerawanan pada masing-masing indikator..

Perhitungan Tingkat Risiko Bencana

Untuk melakukan perhitungan tingkat risiko bencana maka akan ada 3 aspek yang perlu dilihat yaitu pembobotan parameter ancaman dimana pembobotan parameter ancaman yang dilakukan berdasarkan Perka No.2 tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Untuk dapat mengetahui wilayah ancaman longsor maka yang akan digunakan sebagai indikator adalah aspek fisik alami sesuai dengan yang tertera pada Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Gerakan Tanah, No. 22 tahun 2007 dari Kementerian Pekerjaan Umum kemudian adalah pembobotan parameter kerentanan dimana pembobotan parameter kerentanan yang dilakukan berdasarkan Perka No.2 tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana yang memiliki beberapa aspek sebagai parameternya yaitu kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, kerentanan fisik, dan kerentanan lingkungan.

Semua faktor bobot yang Parameter konversi indeks kerentanan yang ditunjukkan pada persamaan untuk bencana longsor.

$$\begin{aligned} \text{Kerentanan longsor} = & (0.4 * \text{skor} \\ & \text{kerentanan sosial}) + (0.25 * \text{kerentanan} \\ & \text{ekonomi}) \\ & + (0.25 * \text{skor kerentanan fisik}) + \\ & (0.1 * \text{skor kerentanan lingkungan}) \end{aligned}$$

Kemudian pembobotan parameter kapasitas diaman Indikator yang digunakan untuk peta kapasitas adalah indikator HFA yang terdiri dari aturan dan kelembagaan penanggulangan bencana; peringatan dini dan kajian risiko bencana; pendidikan kebencanaan; pengurangan factor risiko dasar; dan pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini.

Parameter konversi Indeks dan persamaan ditunjukkan pada persamaan di

bawah ini.

$$\text{Indeks kapasitas} = (0.1 * \text{skor kapasitas})$$

Setelah mengetahui tingkat dari ketiga aspek diatas maka identifikasi tingkat risiko bencana sudah dapat dilakukan.

Pengkajian tingkat risiko bencana tanah longsor mengacu pada peraturan kepala badan nasional penanggulangan bencana nomor 2 tahun 2012 (Perka BNPB No. 2 tahun 2012) tentang pengkajian risiko bencana, yang didalamnya sudah diatur unsur apa saja yang akan digunakan dalam proses pengkajian risiko bencana longsor. Sesuai dengan petunjuk dari Perka nomor. 2 tahun 2012, maka akan ada 3 parameter yang harus dikaji untuk menghasilkan tingkat risiko bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa. Parameter tersebut adalah ancaman, kerentanan, kapasitas.

Selanjutnya setiap parameter akan di berikan bobot, sesuai dengan arahan Perka nomor 2 tahun 2012. Setelahnya hasil dari pembobotan ketiga parameter diatas akan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$R = \frac{H}{C} \times V$$

dengan:

R = Risk (Risiko)

H = Hazard (Ancama)

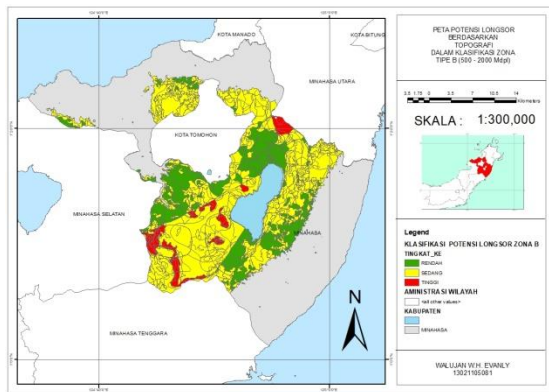
C = Capacity (Kapasitas)

Hasil perhitungan dari penggunaan rumus diatas akan menjadi patokan tingkat risiko bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa, yang dari sana akan terlihat seberapa besar risiko bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa. Hasil perhitungan juga akan dibagi kedalam 3 kelas yaitu rendah, sedang, tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran umum lokasi penelitian

Kabupaten Minahasa memiliki luas wilayah sebesar 121,043.31 ha yang terdiri dari 25 kecamatan. Kecamatan Tombariri/Tombariri Timur memiliki luas wilayah terbesar yaitu 15.840,89 ha sedangkan Kecamatan Kawangkoan memiliki luas wilayah terkecil yaitu 1,325,21 ha. Kabupaten Minahasa merupakan salah satu daerah yang



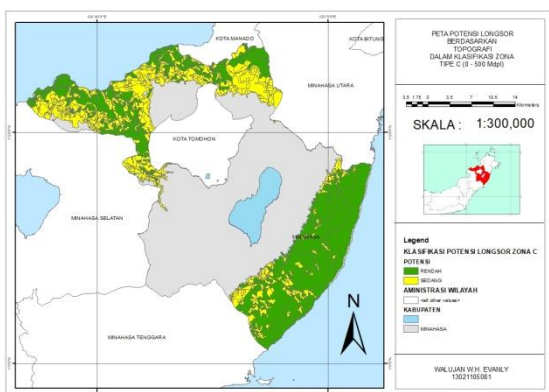
Gambar 4. Peta Potensi Terdampak Longsor Zona B

Sumber :*hasil analisis 2020*

berdasarkan peta potensi longsor diatas, maka bisa disimpulkan bahwa tingkat potensi longsor zona B di kabupaten Minahasa adalah sedang –tinggi. Dalam peta tersebut juga ditunjukkan bahwa kecamatan-kecamatan yang berpotensi mengalami bencana tanah longsor berada di wilayah kecamatan Kawangkoan Barat, kecamatan kecamatan Langowan Barat, dan kecamatan tombulu. Hal ini dikarenakan pada ketinggian tertentu

Potensi longsor zona C

Seperti yang sudah di ketahui sebelumnya bahwa wilayah potensi longsor zona B adalah wilayah yang memiliki ketinggian antara 0 – 500 meter diatas permukaan laut, maka dari itu proses identifikasi wilayah yang berpotensi terdampak bencana tanah longsor.



Gambar 5. Peta Potensi Terdampak Longsor Zona C

Sumber : *hasil analisis 2020*

berdasarkan peta potensi longsor diatas, maka bisa disimpulkan bahwa tingkat

adalah rendah – sedang. Hal ini dikarenakan kondisi tanah dan kemiringan lereng sangat mempengaruhi proses terjadinya bencana tanah longsor.

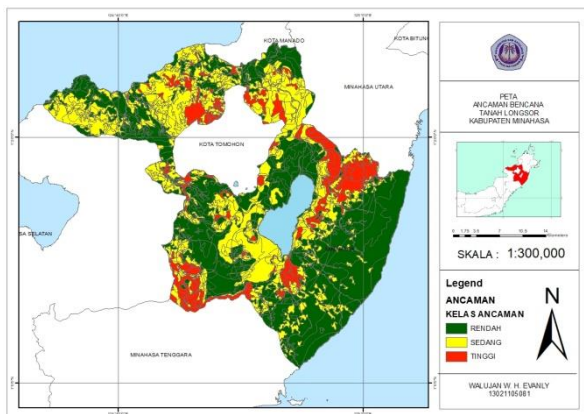
Identifikasi Kelas Ancaman

Untuk mengkaji tingkat risiko bencana tanah longsor maka terlebih dahulu sesuai dengan arahan perka nomor 2 tahun 2012 peta ancaman harus dimunculkan terlebih dahulu. Dalam proses pembuatan peta ancaman, beberapa parameter harus diadakan demi menunjang keakuratan peta sehingga visualisasi yang diinginkan bisa terwujud. Untuk itu maka peranan pedoman sangat dibutuhkan untuk mengetahui parameter apa saja yang akan dipakai dalam proses pembuatan peta ancaman, disini parameter yang akan digunakan adalah parameter yang di cantumkan dalam permen PU nomor 27 tahun 2007 tentang pedoman penataan ruang rawan bencana longsor, yang didalamnya meliputi parameter kemiringan lereng, kondisi tanah, batuan penyusun lereng, curah hujan, tata air lereng, kegempaan, vegetasi.

potensi longsor zona B di kabupaten Minahasa Proses pembobotan selanjutnya akan dilakukan untuk setiap kecamatan yang ada di kabupaten Minahasa untuk melihat seberapa besar tingkat ancaman pada setiap kecamatan yang ada di kabupaten Minahasa. Berikut adalah table pengkelasan tingkat ancaman untuk setiap kecamatan di kabupaten Minahasa. Berikut adalah table pengkelasan tingkat ancaman bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa

Kelas Ancaman	
Zona Gerakan Tanah	Jumlah Kecamatan
Tinggi	8
Sedang	10
Rendah	5

Sumber : *hasil analisis 2020*



Gambar 6. Peta AncamanBencana Tanah Longsor
Sumber : *hasil analisis 2020*

Setelah melalui proses analisis *overlay* maka peta yang dihasilkan adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar 6 dimana bisa dilihat bahwa dimana saja wilayah yang terancam bencana tanah longsor. Dalam peta tersebut juga menunjukkan bahwa terdapat 8 kecamatan yang memiliki tingkat ancaman yang cukup tinggi, kecamatan tersebut adalah kecamatan Kombi, Langwan barat, Mandolang, Pineleng, Sonder, Tombariri, Tombulu, dan kecamatan Tondano timur.

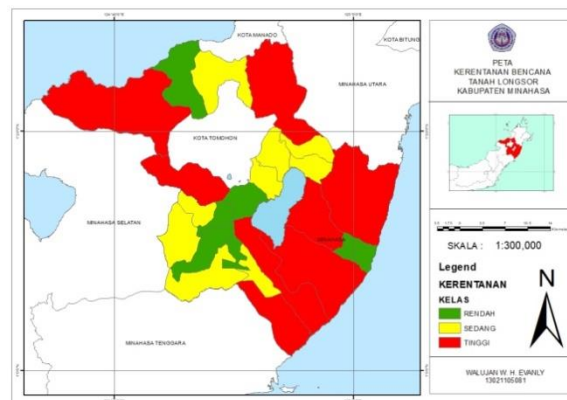
Identifikasi kelas kerentanan

Dalam memulai proses identifikasi risiko bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa maka proses berikutnya adalah mengidentifikasi kelas kerentanan bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa. Melalui perka nomor 2 tahun 2012 menjelaskan bahwa akan ada beberapa unsur yang akan dinilai sebagai patokan pembobotan dalam mengkaji parameter kerentanan bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa. Berikut adalah beberapa unsur yang akan dinilai dalam proses pembobotan parameter kerentanan yaitu kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, kerentanan fisik, Kerentanan lingkungan.

Selanjutnya proses pembobotan untuk setiap unsur yang akan di nilai menggunakan proses penilaian yang sudah ditentukan dalam perka nomor 2 tahun 2012 tentang penkajian risiko bencana. Berikut adalah hasil dari pengkajian indeks kerentanan yang ada di kabupaten Minahasa.

Kelas Kerentanan	
Tingkat Kelas	Jumlah Kecamatan
Tinggi	8
Sedang	9
Rendah	6

Sumber : *hasil analisis 2020*



Gambar 7. Peta Kerentanan Bencana Tanah Longsor
Sumber : *hasil analisis 2020*

Setelah melalui proses analisis maka hasil dari analisis tersebut sudah dapat dilihat pada peta dan tabel. Peta dan tabel tersebut menjelaskan bahwa kabupaten Minahasa memiliki tingkat kerentanan bencana tanah longsor yang bervariasi di setiap kecamatan. Bisa dilihat bahwa terdapat 8 kecamatan yang memiliki tingkat kerentanan bencana tanah longor tinggi di Kabupaten Minahasa, yaitu kecamatan Eris, Kakas, Kakas barat, Kombi Langowan selatan, Sonder, Tombariri, dan kecamatan Tombulu.

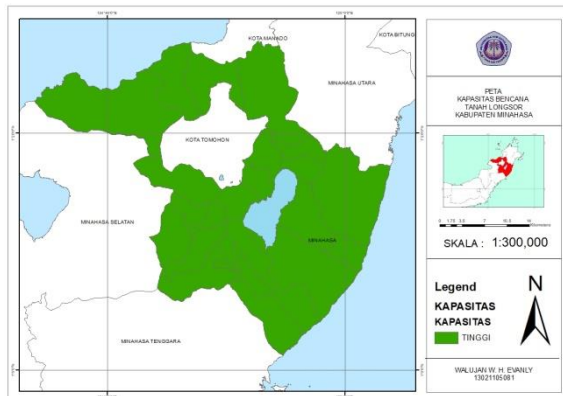
Identifikasi Kelas Kapasitas

Sesuai dengan arahan dari perka nomor 2 tahun 2012 tentang pengkajian risiko bencana, ada beberapa unsur yang menjadi focus penilaian yang akan dilakukan dalam pengkajian indeks kapasitas bencana longsor, diantaranya adalah peringatan dini dan kajian risiko bencana, pendidikan kebencanaan, pengurangan faktor risiko dasar, pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini.

Berikut adalah table indeks kapasitas bencana longsor di kabupaten Minahasa.

Kelas Kapasitas	
Tingkat Kelas	Jumlah Kecamatan
Tinggi	25
Sedang	0
Rendah	0

Sumber : hasil analisis 2020



Gambar 8. Peta Kapasitas Bencana Tanah Longsor
Sumber : hasil analisis 2020

Berdasarkan tabel diatas dan peta, bisa dilihat bahwa tingkat kapasitas atau kemampuan sebuah wilayah dalam menghadapi bencana tanah longsor dalam hal ini adalah kabupaten Minahasa, bisa dibilang cukup tinggi, hal ini didasari oleh aturan dan kelembagaan yang menyangkut permasalahan bencana tanah longsor sudah diatur hingga pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini sudah dilaksanakan di kabupaten Minahasa.

Identifikasi Tingkat Risiko Bencana

Setelah melalui pengkajian dari ketiga variable yaitu ancaman, kerentanan, dan kapasitas maka proses selanjutnya adalah mengidentifikasi tingkat risiko berdasarkan hasil dari pengkajian ketiga variable tersebut. Setelahnya maka sudah dapat dilihat tingkat risiko bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa yang menjadi focus penelitian ini.

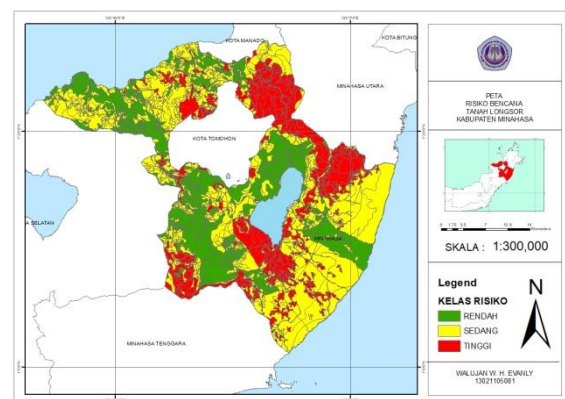
Pengkajian tingkat risiko bencana tanah longsor mengacu pada peraturan kepala badan nasional penanggulangan bencana nomor 2 tahun 2012 (Perka BNPB No. 2 tahun 2012) tentang pengkajian risiko bencana, yang dilalamnya sudah diatur unsur apa saja yang akan digunakan dalam proses pengkajian

risiko bencana longsor. Sesuai dengan petunjuk dari Perka nomor. 2 tahun 2012, maka akan ada 3 variabel yang harus dikaji untuk menghasilkan tingkat risiko bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa. variabel tersebut adalah ancaman, kerentanan, kapasitas.

Hasil perhitungan dari ketiga variabel diatas akan menjadi patokan tingkat risiko bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa, yang dari sana akan terlihat seberapa besar risiko bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa. Hasil perhitungan juga akan dibagi kedalam 3 kelas yaitu rendah, sedang, tinggi berikut adalah table risiko bencana tanah longsor yang sudah melalui proses perhitungan.

Tingkat Risiko	
Tingkat Kelas	Jumlah Kecamatan
Tinggi	4
Sedang	16
Rendah	5

Sumber : hasil analisis 2020



Gambar 9. Peta Risiko Bencana Tanah Longsor
Sumber : hasil analisis 2020

Berdasarkan tabel dan peta diatas, maka dapat terlihat tingkat risiko bencana di kabupaten Minahasa yang ditunjukkan lewat hasil skoring yang ada. Dapat lihat pula bahwa ada 4 kecamatan yang memiliki tingkat risiko tinggi untuk bencana longsor yaitu kecamatan Tondano utara, Tombulu, Kombi, dan kecamatan kakas barat. Adapun beberapa kecamatan yang memiliki tingkat risiko

rendah dalam hal bencana tanah longsor yaitu kecamatan Tompaso, Tondano barat, Langowan utara, Lembean timur, dan kecamatan Kawangkoan utara. Berikut adalah visualisasi peta risiko bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa.

Sementara terdapat juga 5 kecamatan yang berisiko rendah untuk terdampak bencana tanah longsor yaitu kecamatan Kawangkoan utara, kecamatan Langowan utara, kecamatan lembean timur, kecamatan Tompaso, dan kecamatan Tondano barat. Sementara sebagian wilayah kabupaten Minahasa yang lain memiliki tingkat risiko yang relative sedang hingga tinggi, hal ini menunjukkan bahwa di kabupaten Minahasa memiliki tingkat risiko yang bervariasi antara rendah sampai tinggi, penyebab lain juga seperti factor kemiringan lereng juga sangat berpengaruh mengingat bahwa kabupaten Minahasa memiliki tingkat kemiringan yang beragam.

Kesimpulan

Dari hasil analisis yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

Berdasarkan hasil pengkajian wilayah yang berpotensi terdampak longsor, maka dapat disimpulkan bahwa wilayah yang paling berpotensi terdampak bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa yaitu wilayah-wilayah yang terdapat dalam klasifikasi zona B yaitu kecamatan Eris, Kakas, Kawangkoan Barat, Kombi, Langowan Barat, Langowan Selatan, Langowan Timur, Langowan Utara, Lembean Timur, Mandolang, Remboken, Tombulu, Tompaso, Tondano Barat, Tondano Selatan, Tondano Timur, Tondano Utara, Tombariri, Sonder, Pineleng, Kawangkoan, Kawangkoan Utara, dan kecamatan Kakas Barat. ini dikarenakan faktor konsisi topografi yang ada dan juga jenis tanah yang ada di zona tersebut menjadikan zona B lebih berpotensi terdampak bencana tanah longsor. Hal ini juga di perparah oleh penggunaan lahan yang ada di zona B dimana lahan dengan kemiringan >40% sering dijadikan lahan pertanian dan permukiman. Hal ini tentunya yang akan menjadi masalah ketika bencana tanah longsor terjadi dimana selain korban jiwa, kerugian dalam hal materi juga akan menjadi dampak jika sewaktu-waktu bencana longsor terjadi

Dalam hal pengkajian risiko bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa dapat dilihat bahwa wilayah-wilayah yang berisiko tinggi mengalami bencana tanah longsor adalah wilayah-wilayah yang memiliki lahan pertanian yang cukup luas yaitu kecamatan Kawangkoan utara, kecamatan Langowan utara, kecamatan lembean timur, kecamatan Tompaso, dan kecamatan Tondano barat dan belakangan diketahui juga beberapa wilayah tersebut juga dicanangkan sebagai pusat-pusat permukiman (RTRW Minahasa 2014-2032).

Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh maka adapun beberapa hal yang disarankan untuk mengurangi tingkat risiko bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa.

Mengacu kepada tingkat risiko bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa yang terbilang cukup tinggi, maka perlu dilakukan peninjauan ulang terhadap wilayah-wilayah yang memiliki lahan pertanian pada tingkat kemiringan lereng >40%, dikarenakan jika sewaktu-waktu bencana longsor terjadi, kerugian materi yang cukup besar dan berpotensi kehilangan mata pencarian akan diterima warga sebagai dampak dari bencana tanah longsor. Lokasi lahan pertanian warga yang berepa pada kemiringan lereng >40% juga bisa menjadi faktor pemicu terjadinya serangkaian bencana tanah longsor. Selain itu untuk melakukan sebuah pengembangan permukiman pada wilayah kabupaten Minahasa harus melalui proses pengkajian berdasarkan topografi wilayah dan juga harus memperhatikan potensi bencana alam yang sewaktu-waktu bisa terjadi di wilayah kabupaten Minahasa.

Dalam hal pembangunan infrastruktur di kabupaten Minahasa juga harus menjadi perhatian khusus bagi pemerintah terkait khususnya dalam bidang permukiman, karena sering di jumpai di lapangan, masih terdapat lokasi permukiman yang berada pada kemiringan lereng >40%. Hal ini dapat menyebabkan warga yang bermukim di lokasi tersebut bisa menjadi korban akibat terjadinya bencana tanah longsor di kabupaten Minahasa. Dalam hal tersebut pemerintah harus lebih berperan aktif dalam mengedukasi masyarakat tentang bahaya membangun sebuah permukiman pada kemiringan lereng >40%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. (2019) Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa (2019) Kabupaten Minahasa Dalam Angka
- Anonimus. (2016) Buku Risiko Bencana Indonesia (RBI)
- Anonimus. (2007) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 22 Tahun 2007 Tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor
- Anonimus. (2012) Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana
- Anonimus. (2015) Rencana Program Investasi Infrastruktur Jangka Menengah Kabupaten Minahasa 2015-2019
- Anonimus. (2015) Rencana Nasional Penanggulangan Bencana (RENAS PB) 2015-2019.
- Anonimus. (2007) Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana
- Astuti Elna Multi.(2011) *Analisis Risiko Tanah Longsor Desa Tieng Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo*. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada
- Aminatun Sri.(2017) *Kajian Analisis Risiko Bencana Tanah Longsor Sebagai Dasar Dalam Pembangunan Infrastruktur Di Desa Sriharjo Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul*. Teknik Sipil. Universitas Islam Indonesia
- Destriani Novia, Pamungkas Adjie.(2013) *Identifikasi Daerah Kawasan Rentan Tanah Longsor Dalam KSN Gunung Merapi Di Kabupaten Sleman*. Perencanaan Wilayah dan Kota. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Sepuluh November (ITS)
- Khasyir Muhamad.(2016) *Penilaian Risiko Bencana Tanah Longsor Desa Wanadri Kecamatan Bawang Kabupaten Banjarnegara*. Jurusan Geografi. Fakultas Ilmu Sosial. Universitas Negeri Semarang.
- Soemarwoto Otto.(1989) *Analisis Dampak Lingkungan*. Gadjah Mada University Press
- Soeriaatmadja Roehayat Emon.(1989) *Ilmu Lingkungan*. Penerbit Institut Teknologi Bandung
- Tuwonaung Janet Blandina, Gosal Pierre H., Warouw Fella.(2019) *Analisis Tingkat Kerentanan Tanah Longsor Di Wilayah Perkotaan Tahuna Dengan Menggunakan GIS*. Perencanaan Wilayah dan Kota. Fakultas Teknik. Universitas Sam Ratulangi