

Penentuan Titik dan Rute Evakuasi Bencana Tanah Longsor di Kawasan Utara Kabupaten Bandung

ZULFADLY URUFI¹, ARIA PANJI ANUGERAH²

Institut Teknologi Nasional

Email: zul@itenas.ac.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk menentukan titik dan rute evakuasi bencana tanah longsor. Penelitian dilakukan di Kawasan Utara Kabupaten Bandung (Kecamatan Cimenyan, Kecamatan Cilengkrang, dan Kecamatan Cileunyi) didasari pertimbangan ketiga kecamatan yang berada pada kawasan tersebut berada pada daerah dataran tinggi dan lereng gunung, serta sudah pernah terjadi peristiwa bencana tanah longsor. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara terhadap instansi BPBD dan aparaturnya kecamatan, observasi lapangan, serta menelaah dokumen kebencanaan di Kabupaten Bandung, selanjutnya dianalisis secara kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan 60% wilayah Kawasan Utara Kabupaten Bandung berada pada tingkat tinggi risiko bencana tanah longsor serta terdapat 338.287 penduduk yang bermukim pada daerah dengan tingkat risiko tinggi. Penelitian ini menetapkan 12 lokasi yang dijadikan sebagai titik evakuasi beserta rute evakuasi dari seluruh desa yang ada. Adapun beberapa rekomendasi upaya pemenuhan kebutuhan dasar di tiap titik evakuasi agar masyarakat yang mengungsi dapat beraktivitas selama berada di pengungsian.

Kata kunci: tanah longsor, tingkat risiko, titik evakuasi

1. PENDAHULUAN

Bencana alam merupakan suatu peristiwa yang sering terjadi dimanapun, termasuk Indonesia. Kontur alam Indonesia yang merupakan gabungan dari pegunungan, pesisir pantai, sampai dengan daerah yang dialiri banyak anak sungai mengakibatkan rawan akan terjadi bencana alam. Frekuensi terjadinya bencana cenderung meningkat setiap tahunnya. Menurut data yang dihimpun oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana, pada tahun 2018 terjadi bencana sebanyak 4.081 peristiwa, lalu meningkat menjadi 9.385 peristiwa ditahun 2019. Seluruh kota dan kabupaten yang ada di Pulau Jawa dikategorikan sebagai daerah yang memiliki potensi bencana dalam kategori tinggi, termasuk Kabupaten Bandung (BNPB, 2018). Salah satu jenis bencana yang memiliki potensi tinggi yaitu bencana tanah longsor.

Bencana tanah longsor adalah suatu rangkaian peristiwa Bergeraknya massa tanah dari puncak lereng ke bawah lereng sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kehilangan harta benda, dan dampak psikologis (Hermon, 2015). Oleh karena itu bencana alam termasuk tanah longsor dapat memberikan dampak negatif bagi

masyarakat dan harus segera direduksi. Besar ataupun kecil kerugian bencana tanah longsor dipengaruhi oleh berbagai hal, seperti belum teridentifikasinya daerah yang merupakan rawan bencana, ataupun tidak tanggapnya masyarakat dalam menghadapi bencana yang membuat kebanyakan penduduk tidak mengetahui kemana semestinya mereka pergi untuk mencari perlindungan karena tidak adanya informasi mengenai lokasi dan rute evakuasi (Putra, 2017). Upaya pengurangan risiko bencana telah diatur dalam Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, dimana didalamnya dijelaskan bahwa upaya untuk mengurangi risiko bencana salah satunya dengan melakukan tindakan preventif di masa saat belum terjadinya bencana. Salah satu tindakan preventif untuk mengurangi risiko bencana yaitu dengan menyiapkan titik dan rute evakuasi. Sesuai dengan penjelasan mengenai tindakan preventif bencana, pada penelitian ini ditujukan untuk menentukan titik dan rute evakuasi bencana tanah longsor guna dapat mereduksi risiko yang diberikan nantinya bila terjadi bencana.

2. METODOLOGI

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang dipilih yaitu Kawasan Utara Kabupaten Bandung, yang terdiri dari tiga kecamatan, yaitu Kecamatan Cimenyan, Kecamatan Cilengkrang, dan Kecamatan Cileunyi. Terdapat total 21 desa yang berada di Kawasan Utara Kabupaten Bandung. Total luasan kawasan ini sebesar 11.848,26 hektar dengan ketinggian 660-2.200 mdpl. Secara topografi Kawasan Utara Kabupaten Bandung terbagi menjadi dua, yaitu berada pada daerah pegunungan dan merupakan punggung gunung dengan banyak kelerengan serta adapula sebagian berada pada dataran lebih rendah serta landai.

Letak lokasi yang berada di dataran tinggi menjadikan penggunaan lahan di Kawasan Utara Kabupaten Bandung didominasi oleh kawasan non-terbangun sebesar 76% dari luas lokasi penelitian dengan penggunaan lahan terluas berupa perkebunan serta ladang. Sedangkan 24% sisanya merupakan kawasan terbangun berupa kawasan permukiman. Selain itu untuk aspek klimatologi berupa curah hujan, Kawasan Utara Kabupaten Bandung berada pada kategori sedang untuk rata-rata curah hujan/tahunnya dengan intensitas curah hujan sebesar 2.148 mm/tahun, akan tetapi pada bulan November dan juga Desember curah hujan dikategorikan lebat dengan curah hujan 483 mm/bulan dan dapat menyebabkan potensi terjadinya bencana tanah longsor. Terdapat tiga jenis tanah yang menyusun lokasi penelitian, yaitu gleisol, kambisol, dan latosol. Ketiga jenis tanah tersebut dikategorikan sebagai jenis tanah dengan tingkat erosi sedang.

Jumlah penduduk di Kawasan Utara Kabupaten Bandung sebanyak 349.047 jiwa dengan kepadatan penduduk berjumlah 3.468 jiwa/Km² (BPS Kabupaten Bandung, 2020). Padatnya jumlah penduduk di Kawasan Utara Kabupaten Bandung diakibatkan banyaknya permukiman yang ada di lokasi penelitian. Selain itu, dalam rentang kurun waktu dari tahun 2010-2021 terdapat 9 peristiwa bencana tanah longsor yang melanda Kawasan Utara Kabupaten Bandung. Peristiwa-peristiwa tersebut mengakibatkan berbagai macam dampak, seperti putusnya akses jalan, kerusakan pada bangunan, dan dampak lainnya. Mayoritas penyebab dari peristiwa longsor yang sudah terjadi dikarenakan faktor intensitas hujan yang tinggi.

2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif, yaitu sebuah penelitian yang banyak menggunakan angka, dimulai dari proses pengumpulan data, penafsiran terhadap data dan juga penyajiannya (Hardani, et al., 2020). Terdapat tiga teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu berupa wawancara kepada aparaturnya kecamatan dan juga

kepada Kepala Bidang Kesiapsiagaan dan Pra Bencana BPBD Kabupaten Bandung, lalu melakukan observasi lapangan mengenai kondisi eksisting lokasi yang akan dijadikan titik evakuasi, serta melakukan telaah data yang berkaitan dengan bencana di Kawasan Utara Kabupaten Bandung.

Penelitian ini terbagi menjadi tiga tahapan penelitian, yaitu: **1.)** mengidentifikasi titik risiko bencana tanah longsor serta jumlah penduduk yang bermukim di daerah tingkat risiko tinggi, **2.)** menentukan titik evakuasi berdasarkan kriteria dan mengidentifikasi kebutuhan dasar prasarana dan sarana bagi pengungsi, **3.)** menentukan rute evakuasi. Dari ketiga tahapan tersebut masing-masing memiliki variabel dan parameter yang berbeda satu sama lain.

2.2.1 Metodologi Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko dilakukan sebagai upaya untuk memetakan daerah-daerah berdasarkan klasifikasi kategori tingkat risiko bencana. Pengidentifikasian risiko diperlukan sebagai dasar awal untuk melakukan tindakan-tindakan berikutnya dalam upaya preventif dampak bencana. Pengidentifikasian risiko bencana telah diatur dalam Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 tentang pedoman pengkajian risiko bencana. Pendekatan dalam pengidentifikasian risiko bencana dapat dilihat dalam pendekatan berikut.

$$\text{Risiko Bencana} = \text{Ancaman} \times \frac{\text{Kerentanan}}{\text{Kapasitas}}$$

Interpretasi dari pendekatan diatas yaitu dalam menentukan risiko bencana di suatu daerah terdapat hubungan dari variabel ancaman (hazard), kerentanan (vulnerability), dan kapasitas (capacity). Maka dari itu langkah awal dalam menentukan risiko bencana yaitu dengan cara mengidentifikasi ketiga variabel tersebut. Ketiga variabel tersebut terbentuk dari berbagai indeks yang menyusun ketiganya. Variabel ancaman tersusun dari indeks ancaman dan indeks sosial. Variabel kerentanan atau kerugian terdiri dari indeks kerugian ekonomi (lahan produktif), indeks kerugian fisik (fasilitas dan permukiman), dan indeks lingkungan. Sedangkan untuk variabel kapasitas terdiri dari indeks kapasitas penanggulangan bencana yang dilakukan oleh pemerintah Kabupaten Bandung. Berikut merupakan penjelasan mengenai parameter dan indikator dari tiap indeks yang harus dicari.

Tabel 1. Indikator dan Metode Indeks Identifikasi Risiko Bencana

Variabel	Indikator	Metode
Indeks ancaman bencana tanah longsor	Zona kawasan rawan gerakan tanah	Overlay
Indeks kerentanan sosial	Kepadatan penduduk	$= (0,6 * \frac{\log(\frac{\text{kepadatan penduduk}}{0,01}}{\log(\frac{100}{0,01})}) + (0,1 * \text{rasio jenis kelamin}) + (0,1 * \text{rasio kelompok umur}) + (0,1 * \text{rasio penduduk disabilitas}) + (0,1 * \text{rasio penduduk miskin})$
	Rasio jenis kelamin	
	Rasio kelompok umur	
	Rasio penduduk penyandang disabilitas	
	Rasio penduduk miskin	
Indeks kerentanan ekonomi	Nilai lahan produktif	Perhitungan dilakukan terhadap komoditas gabah kering dan kentang =Luas X banyak hasil produksi X harga jual
Indeks kerentanan fisik	Nilai kerusakan permukiman	Konversi harga bangunan berdasarkan BPBD <i>damage assesment guide</i>
Indeks kerentanan ekologi	Luasan hutan lindung	$= (0,4 * \text{skor hutan lindung}) + (0,4 * \text{skor hutan alam}) + (0,1 * \text{skor hutan bakau}) + (0,1 * \text{skor semak belukar})$
	Luasan hutan alam	
	Luasan hutan bakau	

Variabel	Indikator	Metode
	Luasan semak belukar	
Indeks Kapasitas	Aturan dan kelembagaan penanggulangan bencana	Wawancara dan tinjauan deskriptif
	Peringatan Dini dan Kajian Risiko Bencana	
	Pendidikan Kebencanaan	
	Pengurangan Faktor Risiko Dasar	
	Pembangunan Kesiapsiagaan pada Seluruh Lini	

Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012

Seluruh indeks yang dijelaskan pada **Tabel 1**. Memiliki tingkat parameter yang sama, yaitu dikategorikan menjadi tingkat rendah, sedang, dan tinggi. Setelah mencari indeks yang menyusun variabel ancaman, kerentanan, serta kapasitas, maka selanjutnya yaitu untuk mencari tingkat risiko bencana tanah longsor. Cara yang digunakan untuk mencari tingkat risiko yaitu dengan membandingkan antar ketiga variabel tersebut seperti yang dijelaskan dalam Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 dalam gambar-gambar berikut.



Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012



Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012



Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012



Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012

Gambar 1. Perbandingan Variabel

Langkah berikutnya yaitu mengidentifikasi jumlah penduduk yang bermukim di kawasan dengan risiko tinggi dengan cara menghitung berapa luas permukiman yang berada di risiko

tinggi lalu dikalikan dengan jumlah rata-rata penduduk per hektarnya. Hasil tersebut dijadikan sebagai data jumlah penduduk yang membutuhkan tempat untuk evakuasi bila terjadi bencana.

2.2.2 Metodologi Penentuan Titik Evakuasi

Penentuan titik evakuasi dilakukan setelah melakukan analisis tahap pertama yaitu mengidentifikasi risiko bencana tanah longsor dan jumlah penduduk yang bermukim di kawasan risiko tinggi. Penentuan titik evakuasi dilakukan dengan cara melakukan observasi lapangan berdasarkan peta tingkat risiko dan juga kriteria mengenai titik evakuasi. Kriteria titik evakuasi diatur dalam Perka BNPB No. 8 Tahun 2007 tentang tata cara pemberian bantuan pemenuhan kebutuhan dasar, diantaranya yaitu luas bagi satu orang pengungsi sebesar 3 m², memiliki persyaratan keamanan dan kesehatan, memiliki aksesibilitas terhadap fasilitas umum, menjamin privasi pengungsi, tersedianya jamban yang maksimal digunakan oleh 20 orang, dan berbagai kriteria lainnya. Titik evakuasi juga harus berada pada jarak yang dapat dijangkau dalam dua jam oleh orang dengan berjalan kaki dengan rata-rata kecepatan manusia berjalan yaitu 0,751 m/detik (Budiarjo, 2006). Maka dari itu jarak maksimal titik evakuasi dari desa terdampak sejauh 5,4 kilometer.

Analisis ini juga selain menentukan titik lokasi yang tepat, juga harus mengidentifikasi kebutuhan dasar prasarana dan sarana yang tersedia di lokasi. Terdapat sembilan jenis prasarana dan sarana yang mendukung kebutuhan dasar pengungsi di titik pengungsian, yaitu prasarana air bersih, prasarana sanitasi, sarana kesehatan, sarana penerangan, sarana keamanan, sarana pendidikan, sarana peribadatan, sarana bermain, dan sarana telekomunikasi.

2.2.3 Metodologi Penentuan Rute Evakuasi

Penentuan rute evakuasi merupakan analisis akhir dalam penelitian ini. Penentuan rute evakuasi dilakukan dengan melakukan *route analyst* di ArcGis dengan mempertimbangkan beberapa hal, diantaranya kelas jalan, lebar jalan, kondisi perkerasan jalan, dan waktu tempuh dari desa menuju titik evakuasi. Terdapat tiga tahapan dalam analisis ini, yaitu: **1.)** melakukan input data yang dibutuhkan yaitu peta titik evakuasi, peta jaringan jalan, dan peta kawasan permukiman. **2.)** membuat *network dataset* sebagai langkah awal metode *route analyst*. **3.)** Membuat rute evakuasi menggunakan analisis *route analyst*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis pertama yang dilakukan ialah mengidentifikasi tingkat risiko bencana tanah longsor di Kawasan Utara Kabupaten Bandung dan jumlah penduduk yang bermukim di kawasan tingkat risiko tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat risiko bencana tanah longsor di Kawasan Utara Kabupaten Bandung terbagi menjadi tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Luas daerah dengan tingkat risiko rendah sebesar 3.937 hektar, sedangkan tingkat risiko sedang sebesar 628 hektar, dan tingkat risiko tinggi seluas 6.723 hektar. Luas daerah dengan tingkat risiko tinggi bencana tanah longsor mencakup 60% dari total luas Kawasan Utara Kabupaten Bandung. Besarnya luas daerah dengan tingkat risiko tinggi disebabkan tingkat kerugian yang mayoritasnya berada pada tingkat tinggi sedangkan tingkat kapasitas penanggulangan bencana yang dilakukan oleh pemerintah Kabupaten Bandung mayoritas masih berada pada tingkat sedang. Hal tersebut yang mengakibatkan besarnya kerugian tidak dapat direduksi secara baik oleh pemerintah yang membuat luasnya daerah dengan tingkat risiko tinggi. Lalu untuk pengidentifikasian jumlah terdampak dilakukan dengan menghitung

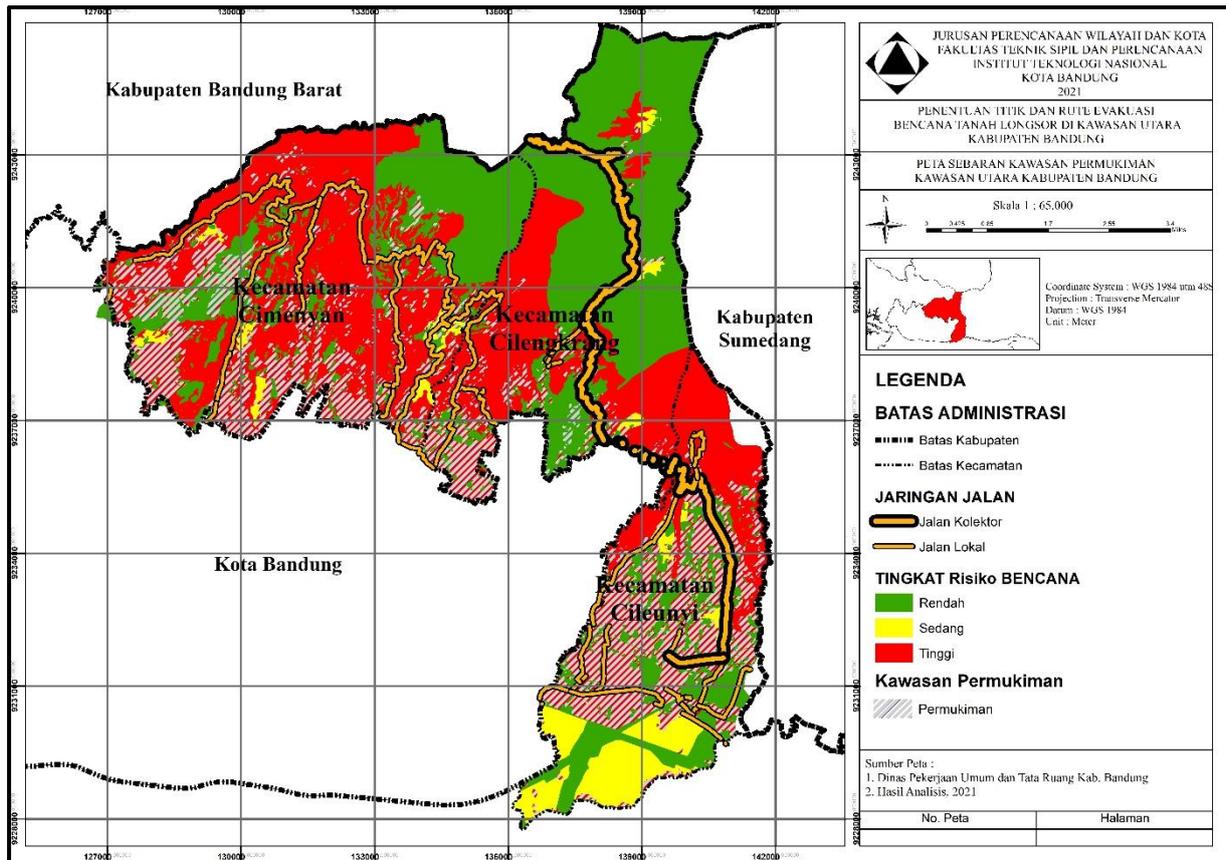
luasan kawasan permukiman yang berada pada daerah risiko tingkat tinggi dikali dengan rata-rata jumlah penduduk per hektarnya di masing-masing desa.

Tabel 2. Jumlah Penduduk Terdampak

Desa/Kelurahan	Luas Permukiman Terdampak (Ha)	Kepadatan Pemukiman (Jiwa/Ha)	Jumlah Penduduk Terdampak
Cilengkrang	63,5	80	5.084
Cipanjala	62,1	113	7.000
Ciporeat	30,3	90	2.715
Girimekar	105,8	150	15.917
Jatiendah	120,5	181	21.860
Melatiwangi	48,7	119	5.791
Cibiru Hilir	105,3	130	13.657
Cibiru Wetan	157,9	147	23.145
Cileunyi Kulon	232,1	89	20.664
Cileunyi Wetan	225,6	124	28.051
Cimekar	250,8	144	36.019
Cinunuk	289,4	166	48.093
Cibeunying	202,6	141	28.575
Ciburial	187,9	66	12.343
Cikadut	140,2	64	8.943
Cimendan	168,4	108	18.211
Mandalamekar	54,5	136	7.411
Mekarmanik	46,4	90	4.172
Mekarsaluyu	67,4	27	1.811
Padasuka	97,7	217	21.233
Sindanglaya	73,7	103	7.593
Total Penduduk Terdampak			338.287

Sumber: Hasil Pengolahan, 2021

Berdasarkan **Tabel 2.** dilihat bahwa Desa Cinunuk memiliki luasan terbesar kawasan permukiman yang berada di daerah tingkat risiko bencana tinggi, serta menjadi desa dengan jumlah penduduk terbanyak yang bermukim di daerah tingkat risiko bencana tinggi. Sedangkan jumlah penduduk paling sedikit yang bermukim di daerah tingkat risiko bencana tinggi berada di Desa Mekarsaluyu. Jumlah total penduduk yang bermukim di daerah dengan tingkat risiko bencana tanah longsor tinggi sebanyak 338.287 jiwa. Adapun sebaran kawasan permukiman dan tingkat risiko bencana tanah longsor di Kawasan Utara Kabupaten Bandung dapat dilihat pada **Gambar 2.**



Gambar 2. Sebaran Kawasan Permukiman dan Tingkat Risiko Bencana Tanah Longsor
Sumber: Hasil Pengolahan, 2021

Analisis berikutnya yaitu pengidentifikasian titik evakuasi berdasarkan kriteria dan kebutuhan dasar prasarana dan sarana bagi pengunjung. Analisis ini dilakukan dengan metode observasi lapangan bermaksud peta risiko bencana tanah longsor dan kriteria serta parameter dari titik evakuasi. Terdapat 12 lokasi yang tersebar di beberapa desa yang ditetapkan sebagai titik evakuasi bencana tanah longsor di Kawasan Utara Kabupaten Bandung. 12 lokasi yang ditetapkan sebagai titik evakuasi dapat dilihat pada **Tabel 3.**

Tabel 3. Titik Evakuasi Bencana Tanah Longsor

Tempat	Desa	Kecamatan	Daya Tampung	Total Daya Tampung Kecamatan
Gor Djati Sport Center	Jatiendah	Cilengkrang	552	2.382
Lapang Bongkor	Melatiwang		772	
Masjid Baitul Mu'minin	Girimekar		121	
SMA Daarul Qur'an	Cilengkrang		882	
Lapang Trail	Cibiru Wetan	Cileunyi	1.360	3.700
SMPN 3 Cileunyi	Cimekar		1.694	
Lapangan Cendol	Cinunuk		646	
Masjid Assalam	Ciburial	Cimemyan	86	7.124
SECABA AD	Sindanglaya		4.186	
Lapang Komp. Melati	Cikadut		474	

Tempat	Desa	Kecamatan	Daya Tampung	Total Daya Tampung Kecamatan
Lapang Jatisari	Cimenyan		1.040	
Lahan Terbuka	Cibeunying		1.338	
Total Daya Tampung Keseluruhan				13.152

Sumber: Hasil Pengolahan, 2021

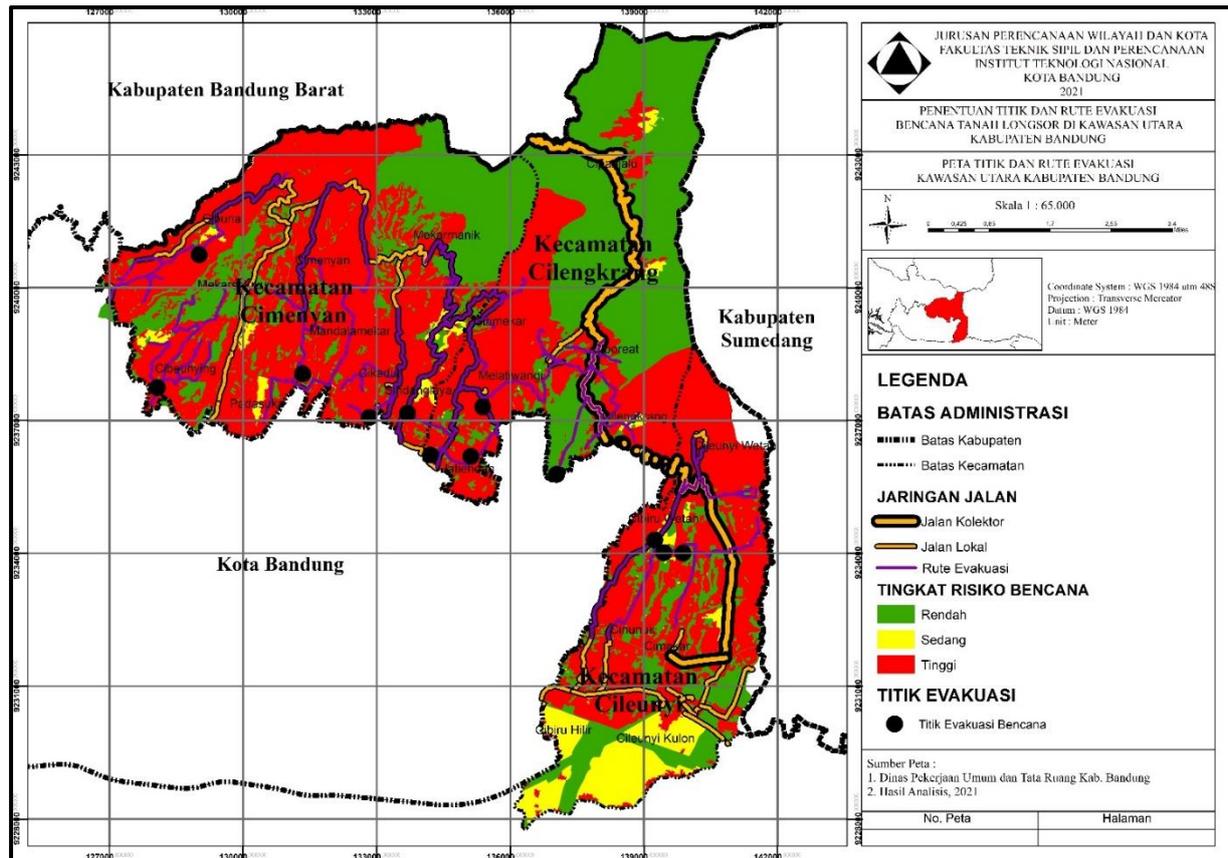
Berdasarkan **Tabel 3.** dapat dilihat bahwa Kecamatan Cimenyan dapat menampung masyarakat untuk mengungsi terbanyak di Kawasan Utara Kabupaten Bandung. Akan tetapi bila dilihat dari jumlah penduduk yang bermukim di daerah tingkat risiko bencana tanah longsor tinggi, maka titik evakuasi yang telah dipilih hanya bisa menampung 4% dari jumlah penduduk tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa masih banyak masyarakat yang tidak akan tertampung bila terjadi bencana tanah longsor dengan skala besar. Selain itu dalam analisis kedua ini melakukan identifikasi kebutuhan dasar prasarana dan sarana bagi pengungsi di tiap lokasi. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi kuantitas prasarana dan sarana eksisting di lokasi lalu dikomparasikan dengan standar kebutuhan yang telah ditetapkan pada Peraturan BNPB No. 7 Tahun 2008 Tentang Tata Cara Pemberian Bantuan Kebutuhan Dasar dan Standar Nasional Indonesia 03-1733-2004 Tata Cara Perencanaan Lingkungan. Penambahan prasarana dan sarana tentunya sangat dibutuhkan disetiap lokasi yang dijadikan titik evakuasi guna mengakomodasi pengungsi selama beraktivitas di titik evakuasi. Berbagai penambahan prasarana dan sarana secara keseluruhan lokasi dapat dilihat pada **Tabel 4.**

Tabel 4. Penambahan Prasarana dan Sarana

Fasilitas	Bentuk Fasilitas	Jumlah	Satuan
Prasarana Air Bersih	Air bersih	15.181	Liter/hari
Prasarana Sanitasi	Jamban	447	Unit
Sarana Kesehatan	Puskesmas/Klinik	6	Unit
Sarana Penerangan	Tiang Lampu LED	197	Unit
Sarana Keamanan	Pos Keamanan	6	Unit
Sarana Pendidikan	Sekolah	1	Unit
Sarana Peribadatan	Masjid	210	M ²
Sarana Bermain	Taman Bermain	6.698	M ²
Sarana Telekomunikasi	Telepon Umum	45	Unit

Sumber: Hasil Pengolahan, 2021

Analisis terakhir yaitu menentukan rute evakuasi dari desa menuju lokasi yang telah ditetapkan sebagai titik evakuasi bencana tanah longsor di Kawasan Utara Kabupaten Bandung. Analisis dilakukan menggunakan metode *route analyst* di program ArcGis. Hasil dari penentuan titik dan rute evakuasi dapat dilihat pada **Gambar 3.**



Gambar 3. Peta Titik dan Rute Evakuasi Kawasan Utara Kabupaten Bandung
Sumber: Hasil Pengolahan, 2021

4. KESIMPULAN

Tingkat risiko bencana tanah longsor di Kawasan Utara Kabupaten Bandung mencakup 60% dari luas total kawasan atau seluas 6.723,8 hektar. Sedangkan luas permukiman yang berada di daerah dengan tingkat risiko tinggi sebanyak 2.730,8 hektar dan dihuni oleh 338.287 jiwa penduduk. Besarnya luas daerah dengan tingkat risiko tinggi disebabkan tingkat kerugian yang mayoritasnya berada pada tingkat tinggi sedangkan tingkat kapasitas penanggulangan bencana yang dilakukan oleh pemerintah Kabupaten Bandung mayoritas masih berada pada tingkat sedang. Hal tersebut yang mengakibatkan besarnya kerugian tidak dapat direduksi secara baik oleh pemerintah yang membuat luasnya daerah dengan tingkat risiko tinggi. Penentuan titik evakuasi perlu dilakukan untuk mengakomodasi penduduk terdampak yang bermukim di daerah risiko tinggi bencana, dan telah ditetapkan sebanyak 12 lokasi yang dapat dijadikan titik evakuasi dengan total daya tampung sebanyak 13.152 jiwa. Total daya tampung tersebut hanya dapat menampung 4% dari jumlah total penduduk terdampak. Selain itu perlu adanya beberapa penambahan prasarana dan sarana di seluruh lokasi untuk dapat mengakomodasi pengungsi dengan maksimal. Sedangkan untuk rute evakuasi dipilih berdasarkan pertimbangan aspek aksesibilitas, kelas jalan, kondisi jalan, dan juga waktu tempuh tercepat.

DAFTAR RUJUKAN

BNPB. (2018). *Indeks Risiko Bencana Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

- BPS Kabupaten Bandung. (2020). *Kecamatan dalam Angka 2020*. Bandung: Badan Pusat Statistik.
- Budiarjo, A. (2006). *Evacuation Shelter Building Planning* . Enschede: INTERNATIONAL INSTITUTE FOR GEO-INFORMATION SCIENCE AND EARTH OBSERVATION .
- Hardani, Andriani, H., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Istiqomah, R. R., Fardani, R. A., . . . Aulya, N. H. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta: CV. Pustaka Ilmu Group Yogyakarta.
- Hermon, D. (2015). *Geografi Bencana Alam*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Putra, M. R. (2017). *Pemetaan Kawasan Rawan Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Menentukan Titik dan Rute Evakuasi (Studi Kasus: Kawasan Perkotaan Pangkep, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan)*. Makassar: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.