

PEMETAAN DAERAH RAWAN LONGSOR DI SEKITAR DAERAH PROSPEK PANAS BUMI PROVINSI JAWA BARAT

Linda Handayani¹, Alamta Singarimbun¹

1. Prodi Fisika, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganeca No. 10 Bandung

E-mail: lindahandayani08@yahoo.com

E-mail: alamta@fi.itb.ac.id

Abstrak

Eksplorasi potensi panas bumi diklaim sebagai tambang ramah lingkungan, maksudnya tidak terlalu banyak merusak dan tidak terlalu membahayakan lingkungan. Sejatinya benar, namun daerah panas bumi selalu berafiliasi dengan topografi yang sangat kasar, lerengnya terjal, dan jarang dijumpai tanah datar yang luas. Hal ini menyebabkan daerah di sekitar panas bumi rawan terhadap tanah longsor. Jenis batuan yang mudah lepas-lepas, membuat tingkat kerawanan terhadap kemungkinan tanah longsor semakin meningkat. Mengingat daerah panas bumi adalah daerah yang rawan terhadap bencana tanah longsor, maka perlu dilakukan pemetaan daerah rawan longsor untuk meminimalkan korban dan kerugian akibat bencana tersebut. Berdasarkan analisis menggunakan metode probabilistik frekuensi rasio, di sekitar daerah WKP panas bumi, 28,71% adalah daerah yang sangat rawan terhadap bencana longsor, 56,23% masuk dalam kategori rawan longsor, dan hanya 15,06% saja daerah yang aman terhadap bencana longsor tersebut.

Kata kunci: Pemetaan, Longsor, Panas Bumi

Abstract

[The Mapping of Prone Landslide Area Around Geothermal Working Area (GWA)] Exploration of geothermal claimed as environmental friendly mining, means that not too destroy and not dangerous for environment. Exactly true, but geothermal prospect always has affiliation with rude topography, steep slope, and hard to find flat area. This is cause area around geothermal prospect prone to landslide. Rock types of that area also easily unravel, this make the level of vulnerability to the possibility of landslides increases. Because of the prone of landslide, so need to do mapping of that area to minimize the loss and victim caused by that disaster. Based on the analysis using probabilistic method frequency ratio, around geothermal prospect, 28,71% is very prone to landslides, 56,23% prone to landslide, and just 15% area which safe area.

Keywords: Mapping, Landslides, Geothermal

PENDAHULUAN

Penelitian ini dilakukan di daerah Pangalengan sekitar 42 km menuju arah ke Selatan dari kota Bandung Provinsi Jawa Barat dan masuk pada plateu Pangalengan zona pegunungan selatan. Secara umum, wilayah Jawa Barat dibagi menjadi 4 zona (Bemmelen, 1949), yaitu Zona Dataran Pantai Jakarta, Zona Bogor, Zona Bandung, dan Zona Pegunungan Selatan. Zona pegunungan selatan terbentang mulai dari teluk Pelabuhan Ratu sampai pulau Nusa Kambangan. Zona ini mempunyai lebar ± 50 km, tetapi di bagian timur menjadi sempit dengan lebar hanya beberapa kilometer. Pada zona Pegunungan Selatan Jawa Barat, ada 3 Plateu, yaitu Plateu Jampang, Plateu Pangalengan, dan Plateu Karangnunggal. Plateu Pangalengan terangkat lebih tinggi daripada Plateu Jampang dan Karangnunggal. Sungai Ci Laki di Plateu Pangalengan

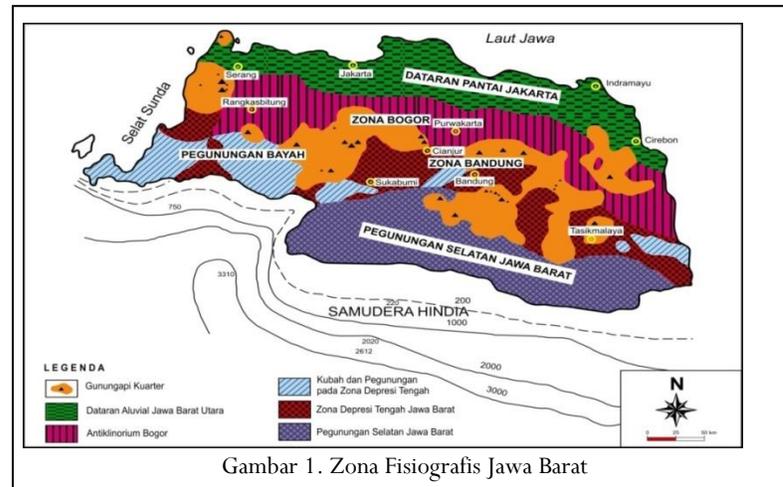
mengalir ke selatan menuju Samudera Indonesia. Di sebelah Barat Laut terdapat Plateu Ciwidey-Gununghalu dengan sebuah danau Telaga Patenggang yang mempunyai morfologi gunung longsor (depresi). Sedangkan di bagian Utara tertutupi oleh gunung muda, misalnya Gunung Malabar (Malik, 2010). Berdasarkan pembagian zonasi yang dilakukan oleh Van Bemellen, zona fisiografi Jawa Barat digambarkan pada Gambar 1.

Morfologi Kecamatan Pangalengan merupakan dataran tinggi (1400 m) yang sempit dikelilingi oleh pegunungan seperti Gunung Malabar (2321 m), Gunung Tilu (2042 m), Gunung Wayang (2182 m), dan Gunung Windu (2054 m). Banyaknya gunung yang mengelilingi Pangalengan menyebabkan sebagian besar tanahnya adalah tanah bentukan

vulkanik yang sangat baik untuk aktivitas pertanian (Malik, 2010). Oleh karena itu, sebagian besar masyarakat Pangalengan memang berprofesi sebagai petani.

Secara geologis, terdapat berbagai faktor yang mendukung pengembangan wilayah Jawa Barat bagian selatan. Sebagaimana diketahui jalur Pegunungan

Selatan adalah jalur mineralisasi batuan (Malik: 2010). Selain itu, dengan banyaknya gunung api di wilayah Jawa Barat, maka secara kualitatif sumber daya energi panas bumi dapat dikatakan sangat melimpah. Pusat listrik tenaga panas bumi yang sudah mulai dikembangkan antara lain di lapangan Panas Bumi Darajat, Kamojang, dan Wayang-Windu di kawasan Bandung Selatan (Bronto. dkk, 2006).



Gambar 1. Zona Fisiografis Jawa Barat

Disamping faktor yang mendukung perkembangan Bandung Bagian Selatan, terdapat pula banyak kendala berupa topografi dan bencana alam geologi. Topografi di Bandung bagian selatan sangat kasar, lerengnya terjal, dan jarang dijumpai tanah datar yang luas. Hal ini menyebabkan daerah ini rawan terhadap tanah longsor. Jenis batuan yang mudah lepas-lepas, membuat tingkat kerawanan terhadap kemungkinan tanah longsor semakin meningkat (Sutikno. dkk:2006).

Selain itu, Kepala Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), Surono, menyatakan bahwa daerah Jawa Barat adalah daerah rawan longsor nomor satu di Indonesia. Hal ini didasari banyaknya gunung berapi yang masih aktif dan struktur tanah yang labil terutama daerah yang dikelola untuk menghasilkan energi panas bumi. Menurut Surono, semua daerah panas bumi itu mayoritas *volcanic origin* (tanah bentukan vulkanik). Meski

Peristiwa bencana alam tidak mungkin dihindari, tetapi yang dapat dilakukan adalah memperkecil terjadinya korban jiwa, harta, maupun

daerahnya subur dan ada sumber panas, tapi kondisi tanahnya labil.

Tambang panas bumi memang dikenal sebagai tambang yang ramah lingkungan, namun tetap saja ada beberapa bentuk dampak pengembangan panas bumi pada lingkungan, salah satunya adalah longsor. Peristiwa longsor yang terjadi di salah satu wilayah kerja pertambangan panas bumi pada beberapa waktu lalu mengakibatkan meledaknya pipa uap panas sehingga menelan korban jiwa dan rusaknya beberapa rumah, dan terganggunya ekosistem sekitar. Akibat dari longsor ini juga, proses produksi terhenti dan PLN kehilangan pasokan listrik untuk beberapa waktu. Meski demikian, tambang Panas Bumi tetap menjadi suatu energi masa depan yang diharapkan dan harus dikembangkan. Hanya saja, peningkatan teknologi yang berkaitan dengan produksi harus diimbangi dengan kesiapan lingkungan guna menghasilkan energi masa depan yang bermanfaat untuk masyarakat.

dampak negatif terhadap lingkungan. Banyaknya korban jiwa maupun harta benda dalam peristiwa bencana yang selama ini terjadi, lebih sering

disebabkan kurangnya kesadaran dan pemahaman pemerintah maupun masyarakat terhadap potensi kerentanan bencana serta upaya mitigasinya (Bapedajabar.go.id). Hal itulah yang menjadi sebab pentingnya melakukan penelitian yang berkaitan dengan pemetaan daerah rawan longsor ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah Memetakan daerah rawan longsor di sekitar daerah prospek panas bumi

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, data-data yang digunakan adalah data spasial dan data atribut. Informasi lokasi (spasial) adalah informasi yang berkaitan dengan suatu koordinat baik koordinat geografi (lintang dan bujur) dan koordinat XYZ, termasuk diantaranya informasi datum dan Pertambangansi. Data deskriptif (attribut) merupakan informasi non spasial, suatu lokasi yang memiliki beberapa keterangan yang berkaitan dengannya, contohnya: jenis vegetasi, populasi, luasan, kode pos, dan sebagainya. (Indrasgoro, 2013). Sebagian besar data yang akan dianalisis menggunakan *Software* ArcGIS 10.1.

Data-data spasial yang digunakan terdapat pada Tabel 1. Data pada Tabel 1 dianggap sebagai faktor-faktor yang terkait dengan penyebab terjadinya longsor. Data spasial ini dianalisis menggunakan ArcGis 10.1 dan *Global Mapper*. Berdasarkan Tabel 2 tersebut, nilai Frekuensi Rasio (Fr) diperoleh dengan menganalisis secara detail faktor turunannya. Faktor turunan yang diperhitungkan sebagai penyebab longsor adalah kemiringan lereng, bentuk muka bumi (*curvature*), jarak dari saluran air, jarak dari sesar, curah hujan, kondisi geologi, dan tutupan lahan.

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode Probabilistik. Metode Probabilistik adalah metode yang didasarkan pada beberapa metode seperti interpretasi data *remote sensing*, observasi lapangan, *interview*, dan analisis data longsor di masa lalu (Soeter, dkk, 1996).

Secara umum, untuk memprediksi longsor, penting untuk mengasumsikan bahwa kejadian longsor ditentukan oleh faktor-faktor yang berkaitan dengan longsor. Pada metode probabilistik ini, keakuratan dalam mendeteksi lokasi longsor terdahulu adalah suatu hal yang sangat penting. Hal ini dikarenakan longsor di masa datang akan terjadi dengan kondisi yang sama seperti longsor di masa lalu. Dengan

dengan menggunakan metode analisis probabilistik. Aktivitas pemetaan daerah rawan longsor sangat penting dilakukan untuk memprediksi daerah yang rawan dengan longsor sehingga bisa dilakukan antisipasi guna meminimalkan dampak bencana tanah longsor tersebut.

menggunakan asumsi ini, hubungan antara kejadian longsor dapat dipisahkan dari hubungan antara area studi yang tidak longsor dengan faktor-faktor yang berkaitan dengan kejadian longsor. Analisis yang digunakan untuk menganalisis ini digunakan adalah analisis Fr.

Fr adalah rasio antara area kejadian longsor terhadap total area dan juga rasio probabilitas kejadian longsor terhadap ketidakjadian longsor untuk faktor atribut yang diberikan. Oleh karena itu, semakin besar rasionya, semakin besar hubungan antara kejadian longsor dengan faktor yang terkait dengan longsor tersebut. Semakin kecil rasionya semakin kecil hubungan antara kejadian longsor dan faktor yang terkait (Lee, dkk, 2005).

Nilai Fr dihitung untuk masing-masing faktor dengan menggunakan data attribut di ArcGIS 10.1. Asumsi kunci saat menggunakan pendekatan probabilitas frekuensi rasio adalah kemungkinan kejadian longsor sebanding terhadap frekuensi longsor yang sesungguhnya. Area longsor dideteksi dengan interpretasi udara. Kemudian, peta lokasi longsor yang diperoleh dari foto udara dikombinasikan dengan data GIS dan digunakan untuk mengevaluasi frekuensi dan distribusi longsor di area yang sedang dianalisis (Lee, dkk, 2005).

Secara detail, untuk menghitung Fr dilakukan dengan membuat faktor turunan yang dianggap menyebabkan longsor. Selanjutnya menganalisis rasio kejadian risiko longsor dan rasio area untuk masing-masing tipe range faktor. Rasio area untuk masing-masing tipe range faktor terhadap total area juga dihitung. Selanjutnya, Fr untuk masing-masing tipe dan faktor dihitung dengan membagi rasio kejadian longsor dengan rasio area. Nilai frekuensi rasio kejadian longsor di Kecamatan Pangalengan dapat dilihat pada Tabel 2. Indeks kerentanan terhadap longsor dihitung dengan menambahkan hasil dari

masing-masing faktor dengan menggunakan persamaan;

$$LSI = \sum F_r$$

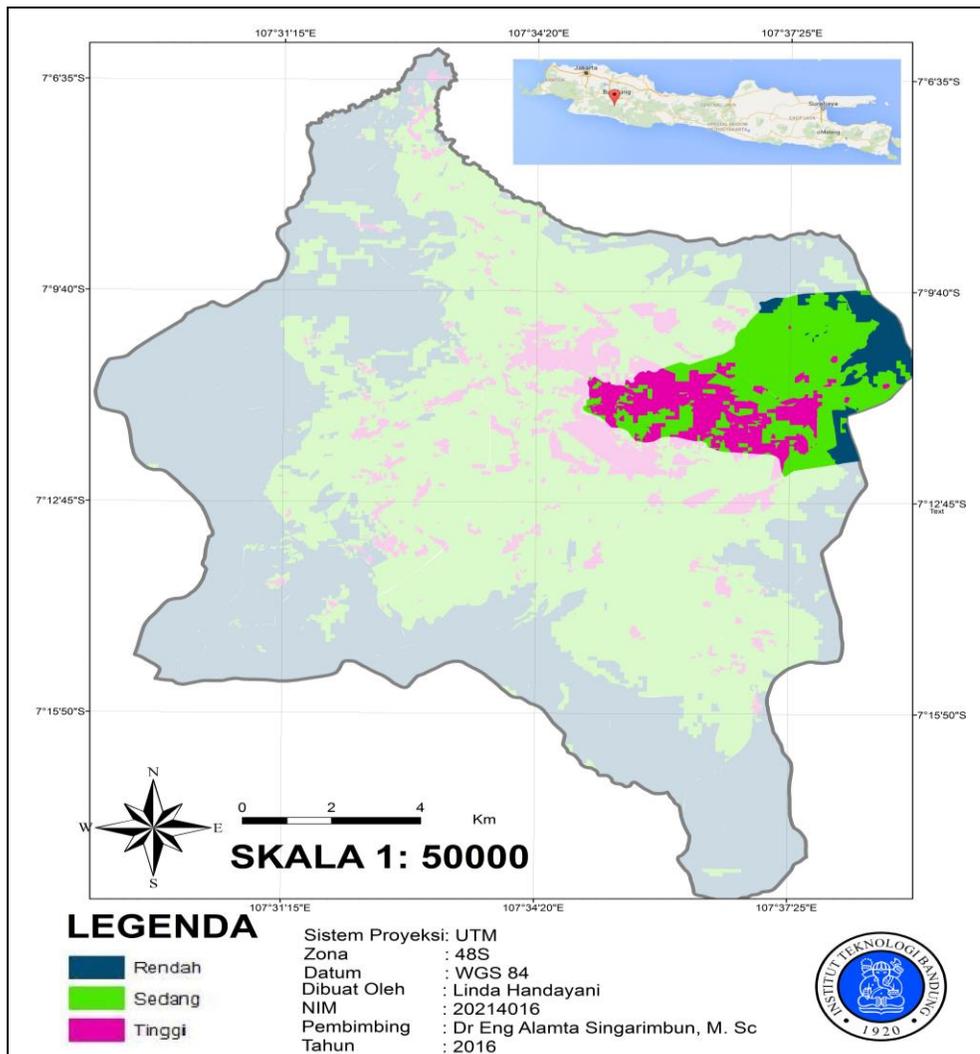
dimana F_r adalah nilai dari masing-masing faktor yang terkait dengan longsor. Pada kasus ini, pendekatan probabilitas didasarkan pada hubungan yang terlihat antara masing-masing faktor dan distribusi longsor (lee,dkk,2005). Setelah mengitung nilai indeks kerawanan longsor, penting pula untuk melakukan

klasifikasi nilai indeks kerawanan longsor tersebut. Dalam penelitian ini, digunakan indeks yang secara otomatis dapat dilakukan di *software* ArcGis 10.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat adalah daerah kaki gunung yang sangat subur. Di Kecamatan tersebut mayoritas penduduk bekerja sebagai petani sayuran dan juga petani pemetik teh. Kondisi tanah yang subur dan iklim yang sangat sesuai untuk aktivitas pertanian

tersebut rupanya tak hanya memiliki dampak yang baik, kondisi tersebut menyebabkan Kecamatan Pangalengan rawan terhadap bencana longsor.



Berdasarkan observasi lapangan yang telah dilakukan, banyak sekali titik-titik longsor yang ditemukan. Baik longsor dalam skala kecil maupun dalam skala besar. Bencana tanah longsor ini bukan hanya dampak dari kondisi iklim dan juga kondisi tanah di Pangalengan, namun juga disebabkan oleh faktor lainnya seperti kemiringan lereng, bentuk muka bumi, jarak lokasi dengan jalur sungai dan sesar/patahan, curah hujan, dan tutupan lahan. *Software* ArcGis 10.1 digunakan untuk mengolah data dan nilai Fr digunakan untuk menganalisis data penelitian, maka akan dapat diketahui faktor apa saja yang berpengaruh kuat terhadap kejadian longsor dan juga dapat dianalisis bagaimana tingkat kerawanan Kecamatan Pangalengan terhadap bencana longsor.

Berdasarkan hasil analisis, Daerah yang rawan terhadap longsor dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa sebagian besar Kecamatan Pangalengan memiliki indeks kerawanan longsor yang tinggi. Secara kuantitatif daerah yang sangat rawan terhadap longsor adalah seluas 1075,701 Ha atau sekitar 4,91%. Daerah yang rawan longsor adalah seluas 10659,61 Ha atau setara dengan 48,66% dan terakhir lokasi yang relatif aman dari bencana longsor adalah 10170,49 Ha atau sekitar 46,43%.

Selanjutnya, secara spesifik, untuk daerah di sekitar daerah prospek panas bumi, memberikan gambaran yang berbeda seperti terlihat pada Gambar 3. Daerah prospek panas bumi terletak di Desa Margamukti dan berada diantara Gunung Wayang dan Gunung Windu. Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa sebagian besar wilayah tersebut rawan dan sangat rawan terhadap bencana longsor. Hanya beberapa bagian saja yang termasuk dalam wilayah yang aman terhadap bencana longsor. Daerah yang sangat rawan terhadap bencana longsor adalah seluas 597,43 Ha atau seluas 28,71 %. Sedangkan, daerah yang termasuk dalam kategori rawan adalah seluas 1170 Ha dan luas ini adalah 56,23% dari luas keseluruhan. Hal ini menggambarkan bahwa lebih dari setengah bagian wilayah tersebut adalah wilayah yang rawan longsor. Hanya 313,27 Ha atau sekitar 15,01% saja daerah yang relatif aman terhadap longsor.

Sesungguhnya ada banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko longsor di sekitar daerah prospek panas bumi, hal yang dapat dilakukan adalah melakukan penguatan lereng dengan

membangun bangunan struktur fleksibel dan kuat, membuat sistem sengkedan di lereng, membuat sistem saluran air yang baik dan juga menggunakan teknik vegetasi. Pada daerah Panas Bumi, pembangunan infrastruktur harus memperhatikan daerah-daerah yang rawan terhadap bencana longsor. Jika tetap harus membangun di daerah tersebut, maka harus melakukan pengamanan tertentu. Secara umum longsor juga bisa ditangani dengan melakukan perbaikan geometri lereng. Hal penting yang juga dapat dilakukan adalah membuat pemantauan pergerakan tanah di bangunan-bangunan atau tempat-tempat krusial.

KESIMPULAN

Secara kuantitatif, di sekitar daerah prospek panas bumi, daerah yang sangat rawan terhadap bencana longsor adalah seluas 597,43 Ha atau seluas 28,71 %. Sedangkan, daerah yang termasuk dalam kategori rawan adalah seluas 1170 Ha dan luas ini adalah 56,23% dari luas keseluruhan. Hal ini menggambarkan bahwa lebih dari setengah bagian wilayah tersebut adalah wilayah yang rawan longsor. Hanya sekitar 313,27 Ha atau sekitar 15,01% saja daerah yang relatif aman terhadap longsor.

DAFTAR PUSTAKA

- Bemmelen, Van, R.W (1949). *The Geology of Indonesia, Martinus Nyhoff*. The Hague: Nederland.
- Bronto, Sutikno & Hartono, Udi (2006): Potensi Sumber Daya Geologi Di Daerah Cekungan Bandung Dan Sekitarnya. *Jurnal Geologi Indonesia*, 1, No. 1 Maret 2006: 9-18.
- Indrasmoro, Gigih Prastyo (2013). Geographic Information System (GIS) Untuk Deteksi Daerah Rawan Longsor Studi Kasus Di Kelurahan Karang Anyar Gunung Semarang. *Jurnal GIS Deteksi Rawan Longsor*. 3-11.
- Lee, Saro & Phradan, Biswajeet. (2006). Probabilistic Landslide Hazard and Risk Mapping on Penang Island, Malaysia. *Earth Syst. Sci. Journal*. 115, No. 6, pp. 661–672.
- Malik, Yakub (2010) Penentuan Tipologi Kawasan Rawan Gempabumi untuk Mitigasi bencana di

Kecamatan pangalengan. Jurnal Geografi GEA.
10. No. 1.

Manajemen dan Mitigasi Bencana. diperoleh melalui
situs internet: Bapedajabar.go.id. Diunduh pada
18 Januari 2016.

Soeters, R. and Van Westen. C. J (1996). *Slope
Instability Recognition, Analysis and Zonation in:
Turner AK (Eds) Landslides, Investigation and
Mitigation*. Transportation Research Board,
National Research Council, Special Report 247,
National Academi Press, USA.