

PEMETAAN RAWAN BENCANA GEOLOGI DI KELURAHAN JABUNGAN, KECAMATAN BANYUMANIK, KOTA SEMARANG

Tri Winarno¹, Jenian Marin^{1*}, Vanadia Martadiastuti¹

¹Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, S. H. Tembalang, Semarang 50275

Email* : jenian.marin@live.undip.ac.id

Abstrak

Jabungan adalah sebuah kelurahan di Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang yang menyimpan potensi sebagai tujuan wisata alam. Jabungan memiliki morfologi perbukitan terjal dan secara geologi tersusun dominan oleh batuan vulkaniklastik dan batuan sedimen laut dalam, serta keberadaan struktur geologi. Kondisi tersebut menyebabkan adanya potensi bencana alam seperti tanah longsor, banjir dan kekeringan. Kegiatan pengabdian bertujuan untuk memetakan daerah yang berpotensi bencana alam tersebut menjadi zonasi kerawanan bencana longsor, banjir, dan kekeringan. Metode yang digunakan pada kegiatan ini adalah observasi geologi lapangan dan analisis geospasial dengan raster calculator untuk menentukan zona rawan bencana. Parameter yang digunakan adalah litologi, curah hujan, kelerengan, dan tata guna lahan. Hasil kegiatan adalah tersedianya peta rawan bencana Kelurahan Jabungan yang disajikan dalam media informasi berupa poster yang diharapkan menjadi dasar dalam melakukan mitigasi bencana alam. Selain itu juga agar dijadikan acuan bagi masyarakat untuk menjaga lingkungan tempat tinggal untuk meminimalisir terjadinya bencana.

Kata kunci : peta rawan bencana, longsor, banjir, kekeringan, Banyumanik

1. PENDAHULUAN

Kelurahan Jabungan merupakan sebuah kelurahan yang berada di Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang. Daerah ini dikelilingi oleh perbukitan yang indah dan mempunyai potensi untuk dikembangkan spot wisata di Kota Semarang. Tetapi dibalik keindahan bukit di Jabungan, ada potensi bencana yang mengancam di daerah tersebut. Menurut data kebencanaan Jawa Tengah berdasarkan BNPB (2021), kondisi topografi, iklim, geologi, hidrologi, dan penggunaan lahan menentukan potensi kerawanan bahaya terhadap suatu bencana alam. Dari data tersebut, bencana alam yang paling banyak terjadi di Jawa Tengah adalah longsor diikuti banjir.

Kawasan Jabungan terletak di Kecamatan Banyumanik Kota Semarang dan memiliki perbukitan terjal kemiringan rata-rata 30% dan perbedaan ketinggian hingga 275 meter. Morfologi wilayah ini relatif curam dipengaruhi oleh faktor tektonik. Kawasan Jabungan memiliki tiga formasi batuan, menurut peta geologi Semarang yaitu Formasi Kaligetis (Qp_{kg}), Formasi Kerek (T_{mk}) dan Alluvium (Q_a) (Thanden dkk, 1996). Daerah tersebut juga menampilkan struktur kontinuitas sesar. Formasi Kaligetis terdiri dari batupasir tufan, batulempung dan breksi vulkanik. Aliran breksi dan lava dengan interkalasi lava dan tufa halus hingga kasar. Pada bagian bawah, ditemukan batulempung yang mengandung batupasir tufan. Formasi Kerek tersusun berselang-seling batulempung, batupasir tufan, konglomerat, breksi vulkanik, dan batugamping. Formasi Alluvium yang merupakan sedimen sungai dan danau berbagai ukuran yang tersusun atas kerikil, kerikil, pasir.

Dengan kondisi geologi tersebut, bencana alam yang mengancam Kelurahan Jabungan antara lain tanah longsor, banjir dan kekeringan. Kondisi lereng yang terjal dan batuan yang sudah cukup lapuk dapat menyebabkan terjadinya bencana tanah longsor. Hal ini juga dengan jenis batuan berupa batulempung yang sangat mendukung terjadinya bencana longsor. Batulempung ini bersifat licin yang dapat menjadi bidang gelincir dari material longsor. Melihat kondisi tersebut maka dirasa penting untuk membuat peta rawan bencana di Kelurahan jabungan, sebagai salah satu acuan untukantisipasi jika terjadi bencana sekaligus sebagai langkah awal dalam mitigasi bencana di Kelurahan Jabungan.

2. METODE PENGABDIAN

Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan koordinasi dengan mitra pengabdian untuk mengetahui kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi. Setelah diketahui, dilakukan rancangan kegiatan dan perijinan kegiatan. Pada tahap ini dilakukan kajian literatur dan pengumpulan data sekunder, yaitu peta topografi, peta geologi regional, dan data pendukung lain.

Pemetaan rawan bencana dilakukan dengan metode dan tahapan sebagai berikut:

Winarno, dkk, Pemetaan Rawan Bencana...

1. Observasi Geologi Lapangan

Pengamatan terhadap morfologi mencakup topografi, kelerengan, pemanfaatan lahan, dan vegetasi. Jenis batuan/tanah dicatat dan dideskripsikan untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian. Kondisi hidrogeologi seperti keterdapatannya sungai dan mataair juga dicatat dan didokumentasikan.

2. Analisis Geospasial

Setelah dilakukan pengumpulan data sekunder dan pengambilan data lapangan, terdapat beberapa parameter sebagai berikut:

- Litologi, diperoleh dari geologi regional dan observasi geologi lapangan
- Kelerengan/ slope, diperoleh dari data Digital Elevation Model Nasional (Badan Informasi Geospasial, 2024)
- Curah hujan, diperoleh dari database BMKG tahun 2023
- Tata Guna Lahan, diperoleh dari data Peta Rupabumi (Badan Informasi Geospasial, 2024)

Masing-masing parameter disusun dalam suatu peta berdasarkan batas wilayah Kelurahan Jabungan. Selanjutnya, ditentukan bobot setiap parameter berdasarkan faktor apa yang dominan dalam tiap bencana. Perhitungan kerawanan bencana berdasarkan bobot tiap parameter tersebut diolah dengan raster calculator pada software ArcMap, sehingga didapatkan peta kerawanan bencana.

3. Penyusunan Poster dan Sosialisasi

Setelah dihasilkan peta kerawanan bencana mencakup peta rawan longsor, peta rawan banjir, dan peta rawan kekeringan; disusunlah ketiga peta tersebut dalam sebuah poster. Dengan disusunnya poster, maka informasi kerawanan bencana dapat dilihat dalam satu media informasi bagi masyarakat. Poster kemudian diserahkan kepada pihak Kelurahan Jabungan dengan himbauan mengenai pentingnya waspada terhadap bencana yang mungkin terjadi di daerah tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kajian Geologi

Kelurahan Jabungan terletak di Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang yang secara fisiografi termasuk ke dalam Zona Serayu Utara (van Bemmelen, 1949). Lokasi pengabdian sendiri secara geomorfologi merupakan perbukitan struktural dengan ciri morfologi bertekstur tersayat ringan-sedang serta dataran fluvial dari sistem sungai dengan pola pengaliran dendritik. Ciri topografinya adalah berupa dataran bergelombang - perbukitan bergelombang kuat pada ketinggian 50 – 275 mdpl dengan kemiringan lereng 0-25° (Van Zuidam, 1985).



Gambar 1. Kenampakan morfologi Kelurahan Jabungan dilihat dari citra satelit Google Earth (2024)

Observasi geologi di lokasi pengabdian menemukan jenis litologi berupa batulempung yang mendominasi. Batulempung memiliki kenampakan warna abu-abu cerah dengan tingkat pelapukan rendah-tinggi yang dapat dilihat pada Gambar 2. Karakteristik petrologinya memiliki ukuran butir lempung, sortasi sangat baik, struktur sedimen perlapisan dan laminasi, dengan sisipan batupasir sortasi buruk dengan bentuk butir *subangular-subrounded*. Komposisi batulempung tersusun oleh komponen silisiklastik berukuran

lempung dan mineral lempung dengan semen karbonatan. Berdasarkan geologi regional, batuan ini mewakili Formasi Kerek (Thanden dkk., 1996). Litologi lain yang ditemukan adalah breksi vulkanik dengan kenampakan warna abu-abu cerah dengan tingkat pelapukan rendah-tinggi. Batuan vulkaniklastik ini memiliki sortasi buruk dengan bentuk butir subangular-subrounded. Komposisi breksi tersusun oleh matriks berukuran pasir halus-kasar dengan komponen utama litik dan kristal mineral. Fragmen didominasi oleh andesit berukuran kerikil-bongkah yang memiliki karakteristik tekstur porfiritik dengan komposisi mineral utama plagioklas, piroksen, dan hornblende. Berdasarkan geologi regional, batuan ini mewakili Formasi Kaligetas (Thanden dkk., 1996).



Gambar 2. Singkapan batulempung sisipan batupasir, ditumpangi breksi vulkanik di atasnya di Kelurahan Jabungan. Kondisi litologi memiliki tingkat pelapukan tinggi sehingga mudah terdisintegrasi.

3.2. Peta Rawan Bencana berdasarkan Analisis Geospasial

Pemetaan dilakukan pada tiga jenis bencana yaitu tanah longsor, banjir, dan kekeringan. Ketiganya merupakan bencana yang paling sering terjadi di Kelurahan Jabungan, berdasarkan informasi dari Kepala Kelurahan pada tahun 2024. Sebelum dilakukan analisis, ditentukan parameter yang menentukan tingkat kerawanan bencana suatu daerah. Parameter litologi dipetakan berdasarkan observasi lapangan sebagaimana telah dibahas sebelumnya. Sedangkan kemiringan lereng ditentukan berdasarkan data *Digital Elevation Model* yang diolah pada *software ArcMap*, kemudian diklasifikasikan berdasarkan klasifikasi geomorfologi Van Zuidam (1985).

Curah hujan merupakan parameter penting dalam tingkat kerawanan ketiga bencana yang dipetakan. Secara klimatologi, Kelurahan Jabungan, Kecamatan Banyumanik memiliki tingkat curah hujan sekitar 600 mm/th (Pemerintah Kota Semarang, 2024) dan jumlah hari dengan jumlah curah hujan terbanyak adalah 60 hari. Curah hujan yang tinggi tersebut menjadi salah satu faktor pemicu adanya gerakan tanah, dalam hal ini yaitu tanah longsor. Sedangkan pada bencana banjir, curah hujan yang tinggi juga menjadi salah satu sebab utamanya.

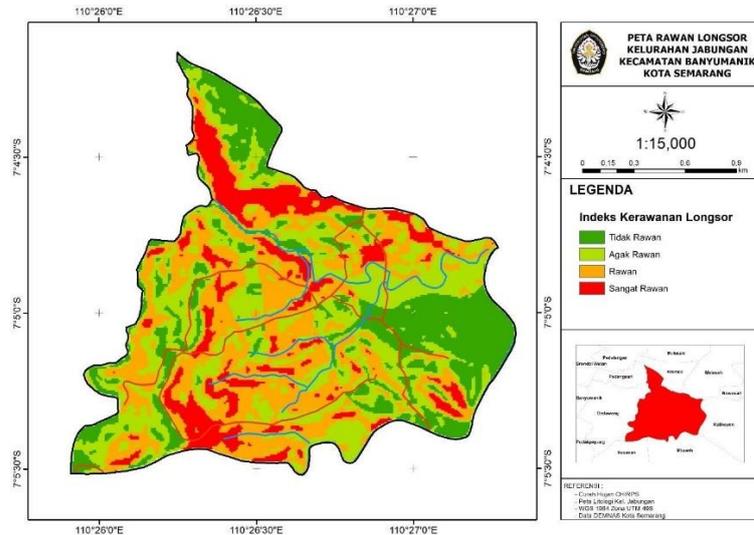
Kelurahan Jabungan memiliki luas wilayah 226,5 ha dengan jumlah penduduk 4.293 jiwa. Tata guna lahan di lokasi pengabdian terdiri dari kawasan pemukiman dengan kepadatan sedang, termasuk kawasan pengembangan kompleks perumahan baru, daerah persawahan, ladang/kebun, hutan konservasi, dan tanah kering lainnya.

Berdasarkan parameter litologi, kemiringan lereng, curah hujan, dan tata guna lahan, analisis geospasial dihitung dengan raster calculator pada *software ArcMap* dengan hasil sebagai berikut:

1. Peta Rawan Bencana Longsor

Tingkat kerawanan bencana longsor ditentukan berdasarkan parameter litologi, curah hujan, kemiringan lereng, dan tata guna lahan. Litologi sangat menentukan terutama keberadaan batulempung dengan sifat geoteknik yang buruk, menjadikan suatu daerah sangat tidak stabil dan rawan longsor karena sifatnya yang mudah menyusut, mengembang, dan licin. Semakin terjal kemiringan lereng suatu daerah juga menjadikan tingkat kerawanan longsor semakin tinggi. Hasil analisis geospasial terhadap keempat parameter menghasilkan peta pada Gambar 3 yang menunjukkan indeks kerawanan longsor tidak rawan hingga sangat rawan. Perlu diwaspadai daerah yang rawan hingga sangat rawan longsor yang persebarannya cukup luas dan menyeluruh di Kelurahan Jabungan ini.

Winarno, dkk, Pemetaan Rawan Bencana...



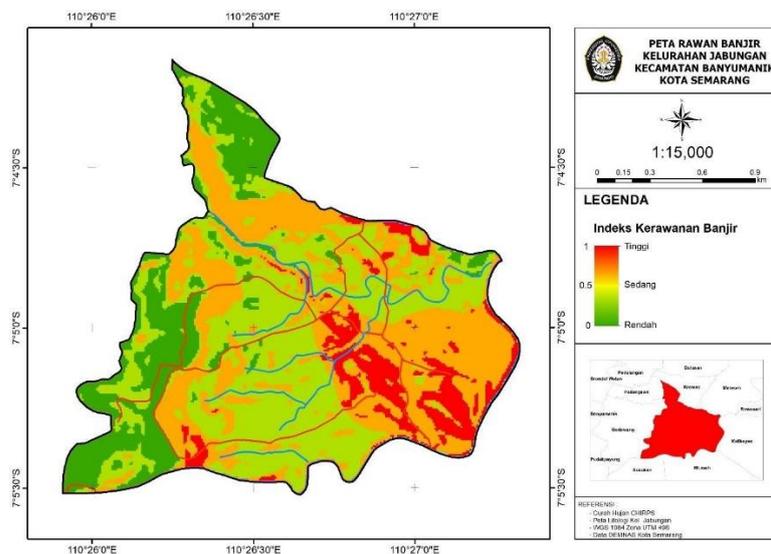
Gambar 3. Peta rawan longsor di Kelurahan Jabungan

2. Peta Rawan Bencana Banjir

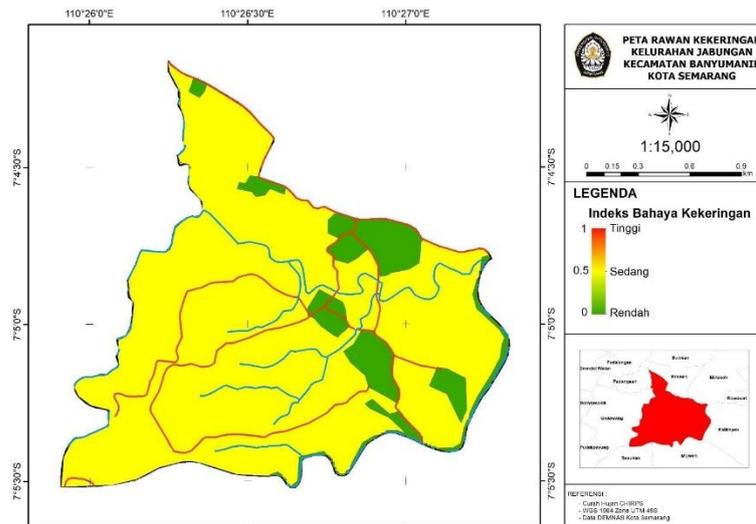
Tingkat kerawanan bencana banjir ditentukan berdasarkan parameter curah hujan, kemiringan lereng, dan tata guna lahan. Curah hujan keseluruhan di Kelurahan Jabungan cukup tinggi yaitu 600 mm/th. Daerah yang perlu diwaspadai rawan banjir adalah daerah dengan kemiringan lereng rendah dan berada di sekitar aliran sungai. Aliran sungai yang berpengaruh adalah sungai utama yang terletak di bagian selatan dan mengalir ke arah timur laut Kelurahan Jabungan. Daerah bagian tenggara lokasi pengabdian memiliki indeks kerawanan banjir yang sedang hingga tinggi. Sedangkan daerah dengan kemiringan lereng lebih tinggi dan dialiri sungai yang lebih kecil, tetap perlu diwaspadai terhadap potensi banjir bandang.

3. Peta Rawan Bencana Kekeringan

Tingkat kerawanan bencana kekeringan ditentukan berdasarkan parameter curah hujan dan kemiringan lereng. Curah hujan keseluruhan di Kelurahan Jabungan cukup tinggi yaitu 600 mm/th. Berdasarkan analisis geospasial, potensi bencana kekeringan di Kelurahan Jabungan adalah rendah hingga sedang sebagaimana tampak dalam Gambar 5. Penggunaan lahan yang masih banyak kawasan lahan hijau seperti hutan dan ladang masih tergolong aman dalam menyimpan cadangan air di lokasi pengabdian.



Gambar 4. Peta rawan banjir di Kelurahan Jabungan



Gambar 5. Peta rawan kekeringan di Kelurahan Jabungan

3.3. Rekomendasi

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, telah dihasilkan tiga jenis peta rawan bencana yang dibutuhkan bagi pengembangan kawasan Kelurahan Jabungan. Hasil pemetaan zonasi kerawanan tersebut sesuai dengan perhatian pemerintah daerah setempat, di mana bencana banjir, longsor, dan kekeringan merupakan masalah utama yang terjadi hampir setiap tahun. Oleh karena itu, tim pengabdian menyusun suatu media informasi yang dapat diakses masyarakat yaitu suatu poster informasi potensi kerawanan bencana di Kelurahan Jabungan. Poster yang telah disusun oleh tim pengabdian dari Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro ini diterima dengan baik oleh kepala dan staf Kelurahan Jabungan. Tim pengabdian menghimbau kepada instansi tersebut untuk dapat memperhatikan daerah dengan indeks kerawanan bencana yang tinggi.



Gambar 6. Penyerahan media informasi berupa Poster Peta Rawan Bencana Kelurahan Jabungan dari tim pengabdian kepada staf di Kelurahan Jabungan

4. SIMPULAN

Daerah pengabdian merupakan kawasan yang cukup baik perkembangan ekonominya dari sektor wisata dan pertanian. Untuk mengembangkan Kelurahan Jabungan ke depan, perlu adanya pertimbangan tingkat kerawanan bencana yaitu bencana banjir, longsor, dan kekeringan. Identifikasi terhadap zona rawan bencana ini menjadi salah satu dasar kebijakan dalam pengembangan kawasan. Selain itu, peta rawan bencana merupakan salah satu dasar dalam penyusunan rencana mitigasi. Mitigasi melibatkan pihak universitas yang menyumbang keilmuan mengenai karakteristik dan pemetaan rawan bencana. Selanjutnya, pihak instansi dan pemerintah daerah yang merangkul masyarakat untuk memahami dan mewaspadai bencana apa yang ada di sekitar tempat tinggal mereka. Pemahaman dan kewaspadaan ini menjadi salah satu modal awal dalam kesiapsiagaan bencana, sehingga dapat dicegah atau diminimalkan kerusakan yang ditimbulkannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Pengabdian mengucapkan terima kasih kepada masyarakat Kelurahan Jabungan atas kerjasamanya dalam terlaksananya kegiatan ini. Pengabdian didanai oleh RKAT Tahun 2024 di lingkungan Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Informasi Geospasial, (2024), DEMNAS Kota Semarang, <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/#/> diakses pada Maret 2024.
- BMKG, (2023), Data Curah Hujan Kota Semarang, <https://dataonline.bmkg.go.id/home> diakses pada Maret 2024.
- BNPB, (2021), Kajian Risiko Bencana Nasional Provinsi Jawa Tengah 2022-2026.
- Pemerintah Kota Semarang, (2024), Kecamatan Banyumanik: Geografis dan Penduduk, <https://kecbanyumanik.semarangkota.go.id/geografis-dan-penduduk> diakses pada Juli 2024.
- Thanden, R.E., Sumadirdja, H., Richards, P.W., Sutisna, K., Amin, T.C., (1996), *Peta Geologi Lembar Magelang dan Semarang, Jawa*, Pusat Peneliti dan Pengembangan Geologi, Bandung, Indonesia.
- Van Bemmelen, R.A., (1949), *General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes*, The Hague.
- Van Zuidam, R.W., (1985), *Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphological Mapping*. Smite, The Hague.