UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pemetaan Risiko Multi Bencana di Kabupaten Karo
Michael Ariel Brema Pinem, Dr.Eng. Ir. Purnama Budi Santosa, ST., M.App.Sc., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Intisari

Kabupaten Karo terletak pada wilayah Lempeng Sumatra, yang merupakan salah satu zona subduksi terlama dan teraktif di Indonesia. Selain itu, Kabupaten Karo memiliki iklim tropis dengan perubahan suhu dan curah hujam ekstrim sepanjang tahun. Faktor lokasi ini menjadikan Kabupaten Karo sebagai wilayah yang rawan bencana, terutama bencana letusan gunung api, gempa bumi, banjir, dan tanah longsor. Rencana penanggulangan bencana dalam bentuk pemetaan risiko bencana dibutuhkan untuk menghadapi intensitas bencana yang tinggi. Penelitian ini bertujuan melakukan pemetaan risiko multi bencana, yaitu bencana letusan gunung api, gempa bumi, banjir dan tanah longsor di Kabupaten Karo.

Pemetaan risiko multi bencana dilakukan berdasarkan pada dua acuan, yaitu Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012 dan Modul Teknis Penyusunan KRB BNPB Tahun 2019. Risiko multi bencana disusun atas risiko bencana tunggal, yang didapatkan dari perhitungan komponen ancaman, kerentanan, dan kapasitas. Perhitungan indeks, pembobotan, dan klasifikasi dengan metode *Multi Criteria Decision Analysis* (MCDA) mendasari pengolahan data pada kedua acuan. Namun, terdapat perbedaan dalam pemetaan yang dilakukan, baik dari jenis data hingga metode pengolahan. Hasil pemetaan kedua metode kemudian dibandingkan berdasarkan persentase luas ancaman dan risiko bencana, kelas maksimal kerentanan dan kapasitas daerah, serta persentase luas setiap kelas risiko multi bencana di Kabupaten Karo.

Hasil penelitian memberikan ancaman bencana yang bervariasi dari kelas rendah, sedang, dan tinggi pada berbagai bencana. Di sisi lain, kerentanan dan kapasitas Kabupaten Karo didominasi oleh kelas sedang. Dengan dua dari tiga parameter bernilai sedang, dihasilkan risiko bencana tunggal kelas rendah dan sedang di sebagian besar wilayah Kabupaten Karo. Indeks risiko multi bencana yang dihasilkan dari bencana letusan gunung api Sinabung, gempa bumi, banjir, dan tanah longsor berada dalam rentang 0,097 hingga 0,551 berdasarkan metode Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 dan dalam rentang 0 hingga 0,466 berdasarkan metode Modul Teknis Penyusunan KRB BNPB Tahun 2019. Risiko multi bencana di Kabupaten Karo disimpulkan berada di kelas rendah hingga sedang. Evaluasi perbedaan hasil luasan ancaman menunjukkan metode Modul 2019 memiliki cakupan ancaman yang lebih terbatas akibat seleksi area tertentu, kecuali pada bencana letusan Gunung Api Sinabung. Evaluasi kerentanan menunjukkan kelas yang mirip pada skala kabupaten, namun perbedaan lebih jelas terlihat pada rincian tingkat kecamatan. Evaluasi kapasitas dilakukan dengan membandingkan kelas terhadap KRB Kabupaten Karo Tahun 2018, sehingga perbedaan nilai kapasitas juga mencerminkan kemungkinan perubahan tingkat kesiapsiagaan masyarakat dan pemerintah. Perbedaan luasan risiko pada metode Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 dipengaruhi oleh daerah ancaman, sementara metode Modul Teknis Penyusunan KRB BNPB Tahun 2019 menghasilkan luasan yang lebih terbatas karena diseleksi kembali dengan wilayah kerentanan. Risiko multi bencana pada metode Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 mencakup seluruh Kabupaten Karo, sedangkan metode Modul Teknis Penyusunan KRB BNPB Tahun 2019 lebih terbatas, terutama daerah dengan kelas sedang. Daerah dengan risiko multi bencana kelas sedang umumnya merupakan wilayah yang memiliki tiga hingga empat risiko bencana, yang menunjukkan bahwa jumlah jenis bencana lebih memengaruhi indeks risiko multi bencana dibandingkan nilai indeks risiko bencana tunggal.

Kata kunci: Multi Risiko, Gunung Api, Gempa, Banjir, Tanah Longsor, MCDA

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Pemetaan Risiko Multi Bencana di Kabupaten Karo
Michael Ariel Brema Pinem, Dr.Eng. Ir. Purnama Budi Santosa, ST., M.App.Sc., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Abstract

Karo Regency is located on the Sumatran plate, one of Indonesia's most active and long-standing subduction zones. The region has a tropical climate with extreme changes in temperature and rainfall throughout the year. These geographic and climatic conditions make Karo Regency prone to various natural disasters, especially volcanic eruptions, earthquakes, floods, and landslides. With the high frequency and intensity of these disasters, it is essential to have a disaster management plan based on disaster risk analysis. This study aims to map multi disaster risk for volcanic eruptions, earthquakes, floods, and landslides in Karo Regency.

The multi disaster risk mapping is based on two references: BNPB *Regulation* No. 2 *of* 2012 *and the* BNPB *Technical Module for Disaster Risk Assessment* (2019). *The multi disaster risk is constructed from individual disaster risks, which are calculated using three components*: *hazard, vulnerability, and capacity. Index scoring, weighting, and classification follow the Multi Criteria Decision Analysis* (MCDA) *method in both approaches. However, the two references differ in the data used and the processing steps. The results are compared by analyzing the percentage of hazard and risk area, the maximum classes of vulnerability and capacity, and the area percentage of each multi disaster risk class.*

The results show varying hazard levels (low, moderate, and high) depending on the disaster type. Vulnerability and capacity in Karo Regency are mostly in the moderate class. With two out of three parameters falling into the moderate class, the resulting individual disaster risks are generally in the low to moderate class across most of the region. The final multi disaster risk index ranges from 0,097 *to* 0,551 (BNPB *Regulation* 2012) *and* 0 *to* 0,466 (BNPB *Technical Module* 2019). *Overall, the multi-disaster risk in* Karo *Regency falls into the low to moderate class. Evaluation of the hazard area differences shows that the* 2019 BNPB *Technical Module for Disaster Risk Assessment method results in more limited hazard coverage due to specific area selection, except for the Sinabung volcanic eruption. Vulnerability assessment shows similar classification at the regency level, but clearer differences appear at the sub-district level. Capacity evaluation is based on comparison with the* 2018 Karo *Regency Disaster Risk Assessment* (KRB), i*ndicating that the capacity differences may reflect changes in community and government preparedness. Risk area differences in the* BNPB *Regulation No.* 2 *of* 2012 *method are influenced by hazard* coverage, while the 2019 BNPB *Technical Module method yields more limited risk areas due to an additional selection based on vulnerability zones. The multi disaster risk based on the BNPB Regulation No.* 2 *of* 2012 *covers the entire* Karo *Regency, whereas the* 2019 BNPB *Technical Module method is more limited, especially in areas with moderate class. Areas with moderate multi disaster risk are generally those with three to four disaster types, suggesting that the number of disaster types influences the multi disaster risk index more significantly than the individual disaster risk index itself.*

Keywords: *Multi Risk, Volcano, Earthquake, Flood, Landslide*, MCDA