

Mitigasi Struktural dan Non-Struktural Bencana Banjir Sebagai Dasar Meningkatkan Ketahanan Masyarakat di Daerah Karanggayam dan Sekitarnya, Kabupaten Kebumen, Indonesia

¹⁾Nofrohu Retongga*, ²⁾Sayidatina Hayatuzzahra, ³⁾Nurhikmah Putri Wijaya, ⁴⁾Ardian Anwar, ⁵⁾Samsun, ⁶⁾Ahmad Husnul Fiqri, ⁷⁾Indah Aprianti, ⁸⁾Popi Jolia Salia, ⁹⁾Muhammad Jihad, ¹⁰⁾M. Haris, ¹¹⁾Agus Munandar

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11)}Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Lingkungan & Mineral, Universitas Teknologi Sumbawa, Sumbawa, Indonesia

Email Corresponding: nofrohu.retongga@uts.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: Mitigasi Struktural Non-Struktural Ketahanan Banjir Karanggayam	Banjir merupakan bencana yang cukup sering terjadi di Kabupaten Kebumen, dari tahun 2011-2020 tercatat oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Kebumen terdapat 1.335 kejadian bencana alam dan diantaranya terjadi peristiwa bencana banjir sebesar 154 (11,5%). Terdapat 8 kejadian bencana banjir di Kecamatan Karanggayam. Tujuan pengabdian ini untuk meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap bencana banjir melalui pendekatan mitigasi struktural dan non-struktural sehingga menurunkan risiko bencana banjir di daerah Karanggayam. Metode pengabdian ini menggunakan 2 metode yaitu, studi pustaka peneliti dan pengabdian terdahulu, dan observasi langsung di lapangan. Meningkatkan ketahanan masyarakat dan meminimalisir risiko bencana banjir di Daerah Karanggayam dapat dilakukan dengan mitigasi struktural dengan cara membangun dinding penahan banjir dan pembersihan aliran sungai dari sampah dan endapan sedimen. Mitigasi non-struktural dapat dilakukan dengan pemasangan sistem peringatan dini bencana banjir, pembuatan jalur evakuasi dan papan arah jalur evakuasi, sosialisasi bencana banjir dan pemasangan papan peringatan daerah rawan bencana banjir sehingga dapat meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap bencana banjir.
Keywords: Mitigation Structural Non-Structural Resilience Flood Karanggayam	Floods are a disaster that occurs quite often in Kebumen Regency, from 2011-2020, the Kebumen Regency Regional Disaster Management Agency (BPBD) recorded 1,335 natural disasters and of them 154 (11.5%) occurred. There were eight flood disaster incidents in the Karanggayam District. The aim of this service is to increase community resilience to flood disasters through structural and nonstructural mitigation approaches to reduce the risk of flood disasters in the Karanggayam area. This service method uses two methods: a literature study from previous researchers and service providers, and direct observation in the field. Increasing community resilience and minimizing the risk of flood disasters in the Karanggayam area can be achieved with structural mitigation by building flood-retaining walls and cleaning river flows from rubbish and sediment deposits. Nonstructural mitigation can be carried out by installing an early warning system for flood disasters, creating evacuation routes and evacuation route directional boards, socializing flood disasters, and installing warning boards in areas prone to flood disasters to increase community resilience to flood disasters.
This is an open access article under the CC-BY-SA license.	
	

I. PENDAHULUAN

Banjir merupakan bencana yang cukup sering terjadi di Kabupaten Kebumen, dari tahun 2011-2020 tercatat oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Kebumen terdapat 1.335 kejadian bencana alam dan diantaranya terjadi peristiwa bencana banjir sebesar 154 (11,5%). Terdapat 8 kejadian

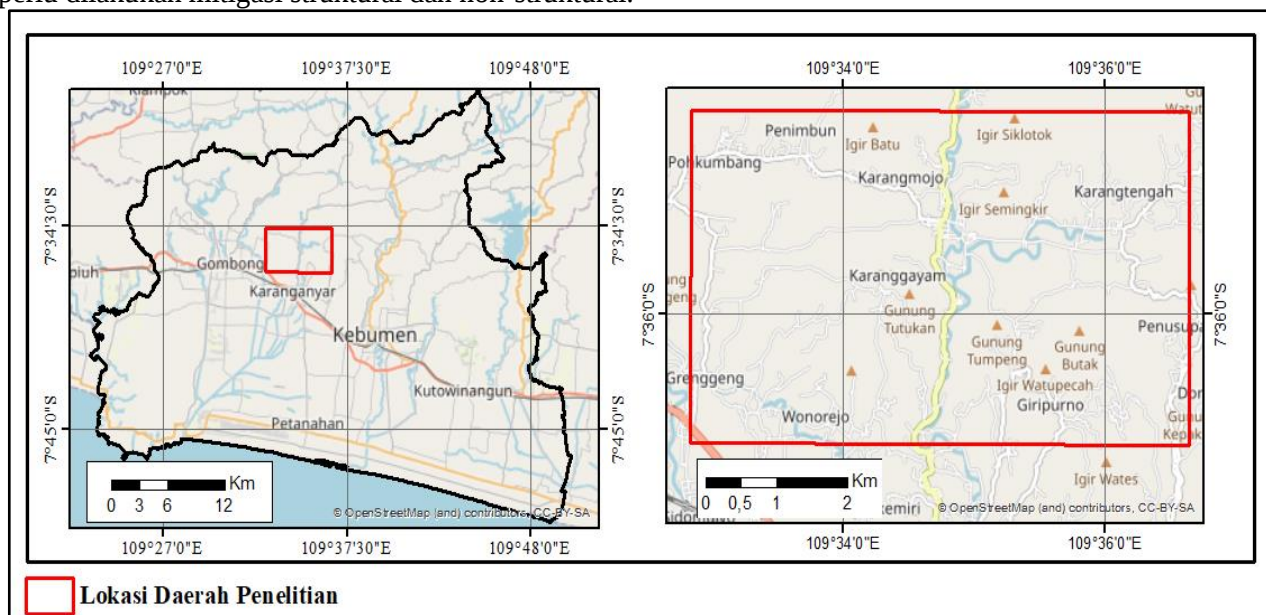
bencana banjir di Kecamatan Karanggayam. Faktor geomorfologi, seperti kelerengan dan bentuk lahan menjadi salah satu penyebab terjadinya bencana banjir (Dahlia dkk., 2018), daerah yang litologi batuannya memiliki resistensi yang tinggi atau material yang *sub-soil*-nya sangat permeabel memiliki kerapatan *drainase* yang rendah berpengaruh terhadap kerentanan bencana banjir (Srivastava dkk., 2014), (Rahmati dkk., 2016), penggunaan lahan yang daerah-nya bervegetasi jarang lebih rentan terhadap banjir, disebabkan hubungan positif antara kemampuan infiltrasi dan kerapatan vegetasi (Rahmati dkk., 2016).

Beberapa aspek yang berkaitan dengan kemungkinan terjadinya banjir di suatu daerah diantaranya adalah litologi yang berkaitan dengan penggunaan lahan, tipe tekstur batuan, kemiringan lereng, intensitas hujan, karakteristik aliran yang berkaitan dengan orde aliran, dan deformasi lahan akibat tektonik yang berkaitan dengan morfotektonik (Sukiyah dkk., 2004). Risiko bencana banjir di daerah Karanggayam rendah-tinggi (Retongga, 2023). Risiko bencana adalah suatu kejadian atau peristiwa yang menyebabkan terjadinya potensi kerugian berupa luka-luka, sakit, kurangnya rasa aman, jiwa terancam, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta benda, kematian, dan terdapat gangguan aktivitas masyarakat sehari-hari dalam kurun waktu tertentu di suatu daerah (Perka Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) No. 2 Tahun 2012).

Peningkatan kapasitas atau ketahanan masyarakat terhadap bencana banjir harus memiliki sebuah sistem peringatan dini bencana yang dipasang di titik-titik yang teridentifikasi rawan bencana banjir, pembuatan jalur evakuasi dibuat dengan mempertimbangkan minimnya faktor-faktor yang dapat menghambat proses evakuasi saat terjadi bencana dan kelancaran menuju titik kumpul (Koem dkk., 2019). Tujuan pengabdian ini untuk meningkatkan ketahanan masyarakat dan pemahaman masyarakat terhadap bencana banjir melalui pendekatan mitigasi struktural dan non-struktural sehingga menurunkan risiko bencana banjir di daerah Karanggayam.

II. MASALAH

Menurut data yang dicatat oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Kebumen, khusus-nya daerah Karanggayam cukup sering terjadi peristiwa bencana banjir (Gambar 1). Daerah karanggayam merupakan daerah dengan kepadatan penduduk yang cukup tinggi sehingga rentan terhadap bencana banjir. Untuk mengurangi risiko dan meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap bencana banjir perlu dilakukan mitigasi struktural dan non-struktural.



Gambar 1. Lokasi daerah penelitian

III. METODE

Metode pengabdian ini menggunakan 2 metode yaitu, studi pustaka peneliti dan pengabdian terdahulu, dan observasi langsung di lapangan.

1. Studi pustaka peneliti dan pengabdian terdahulu sebagai dasar data penguat atau data acuan dalam pengabdian.

2. Observasi langsung di lapangan dengan mengamati langsung daerah aliran sungai dan titik-titik yang berpotensi sebagai jalur debit air naik ke permukaan atau ke pemukiman masyarakat dan menyebabkan bencana banjir.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan di lapangan daerah dengan tingkat risiko bencana banjir tinggi dengan bentuk lahan lembah struktural dan endapan aluvial terdapat beberapa titik-titik lereng sungai yang pendek sehingga dapat sebagai jalur banjir jika air sungai meluap dan dibuktikan oleh sampah-sampah yang menyangkut di pohon bambu dan pohon-pohon lainnya di sekitar aliran sungai (Gambar 2).



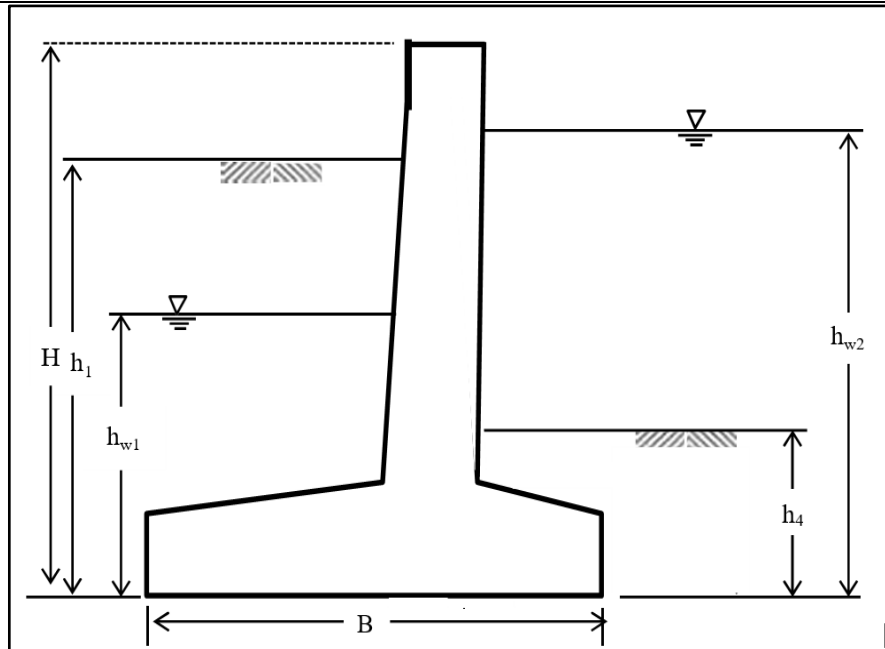
Gambar 2. Titik jalur air sungai meluap dan jika terjadi intensitas hujan tinggi sehingga dapat menyebabkan banjir.

Mitigasi Struktural Bencana Banjir

Mitigasi struktural yang sesuai dengan kondisi dan tingkat risiko bencana banjir tinggi di daerah Karanggayam, yaitu

a. Membangun dinding penahan banjir

Menurut Zainuri dkk., (2021) Perancangan bangunan dinding penahan memerlukan beberapa analisis baik dari sisi hidrolika, hidrologi, maupun keamanan struktur bangunan dengan memperhatikan aspek ekonomis. Perancangan bangunan dinding penahan memakai prinsip dari perhitungan dinding penahan tanah dengan struktur beton bertulang tipe kantilever. Salah satu kasus perancangan dinding penahan sebagai upaya pengendalian banjir dilakukan di sungai meduri Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah yang merencanakan mutu beton sebesar 25 Mpa dan mutu baja 400 Mpa. Dinding penahan banjir direncanakan dengan lebar (B) 4 m dan tinggi (H) 7 m. Pada analisis kekuatan diperhitungkan dalam panjang (L) 1 m karena strukturnya adalah menerus sepanjang sungai yang dilakukan normalisasi. Tinggi air sungai yang digunakan pada saat kondisi paling ekstrim, yaitu pada kondisi banjir maksimum (hw_2) yaitu 5.97 m. Tinggi muka air tanah (hw_1) diperhitungkan pada struktur bangunan dengan nilai 3.34 m serta timbunan tanah aktif (h_1) direncanakan setinggi 6.5 m dan timbunan tanah pasif (h_4) direncanakan setinggi 1.48 m (Gambar 3). Pembangunan dinding penahan banjir berdasarkan (SNI 8460: 2017).



Gambar 3. Desain dinding penahan banjir tipe kaviler (Zainuri dkk., 2021)

b. Membersihkan aliran sungai

Pembersihan di daerah aliran sungai sangatlah penting untuk mengurangi penumpukan sampah dan mengurangi sedimentasi yang terjadi di sepanjang aliran sungai, cara ini sangat efektif diterapkan di sungai yang memiliki saluran terbuka, tertutup ataupun di terowongan.

Mitigasi Non-Struktural Bencana Banjir

Mitigasi non-struktural yang sesuai dengan kondisi dan tingkat risiko bencana banjir tinggi di daerah Karanggayam, yaitu

a. Pemasangan sistem peringatan dini bencana banjir

Menurut Alfiani dkk., (2020), salah satu kasus instalasi sistem peringatan dini banjir berbasis sensor ultrasonik HC-SR04 dan IoT telah berhasil dipasang pada pos pemantauan banjir di Sungai Boyong. Sistem peringatan dini banjir yang telah dipasang di pos pemantauan banjir terdiri dari tiga sub-sistem. Sub-sistem tersebut yakni sub-sistem satu daya, sub-sistem akuisisi data, dan sub-sistem penampil. Sub-sistem satu daya berfungsi sebagai sumber tegangan bagi sistem peringatan dini banjir. Sub-sistem akuisisi data berfungsi untuk mengumpulkan, mengolah, dan memancarkan informasi data sensor. Sub-sistem penampil berfungsi untuk menampilkan hasil pengolahan data. Komponen sub-sistem satu daya meliputi aki, *charger* adaptor, *kit cut off*, dan *step down*. Komponen subsistem akuisisi data meliputi mikrokontroler NodeMCU dan sensor HC-SR04, sedangkan komponen sub-sistem penampil meliputi *blynk* pada aplikasi *smartphone*. Nilai akurasi yang telah diperoleh sistem peringatan dini banjir sebesar 99,95% telah melampaui nilai Standar Nasional Indonesia (SNI), yaitu sebesar $\geq 95\%$. Selain itu, nilai tersebut juga telah melampaui nilai Standar Internasional (SI) yaitu sebesar $\geq 97\%$. Oleh karena itu, sistem peringatan dini banjir berbasis sensor ultrasonik HC-SR04 dan IoT yang telah dipasang di Sungai Boyong layak dipergunakan.

b. Terdapat jalur evakuasi dan papan arah jalur evakuasi

Menurut Sudiana, (2020) denah jalur evakuasi dibuat dengan mempertimbangkan analisis aksesibilitas jalur dan rute tercepat. Sebelumnya telah dilakukan survei jalur di lapangan. Dari hasil *network analysis* dan analisis aksesibilitas jalur, didapatkan titik-titik yang memerlukan rambu evakuasi/petunjuk arah menuju titik kumpul untuk mempermudah masyarakat melakukan evakuasi.

c. Sosialisasi bencana banjir

Kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap ancaman, kerentanan, ketahanan, keterpaparan risiko bencana banjir, mitigasi, dan manajemen bencana oleh karena itu, pentingnya sosialisasi tentang bencana

banjir kepada masyarakat di daerah-daerah tingkat risiko bencana banjir tinggi minimal 3 bulan sekali, dan seluruh masyarakat daerah Karanggayam harus paham tentang manajemen bencana untuk meminimalisir risiko bencana banjir.

d. Pemasangan papan peringatan daerah rawan bencana banjir

Papan peringatan rawan bencana banjir sangat penting dipasang di daerah-daerah dengan tingkat risiko banjir tinggi untuk meningkatkan kewaspadaan masyarakat dan meminimalisir korban jika terjadi banjir. Papan peringatan rawan banjir di daerah dengan tingkat risiko bencana banjir tinggi dan khusus daerah Karanggayam secara keseluruhan belum ada.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas dalam meningkatkan ketahanan masyarakat dan meminimalisir risiko bencana banjir di Daerah Karanggayam dapat dilakukan dengan mitigasi struktural dengan cara membangun dinding penahan banjir yang memerlukan analisis baik dari sisi hidrolika, hidrologi, maupun keamanan struktur bangunan dengan memperhatikan aspek ekonomis dan pembersihan aliran sungai dari sampah dan endapan sedimen. Mitigasi non-struktural dapat dilakukan dengan pemasangan sistem peringatan dini bencana banjir, pembuatan jalur evakuasi dan papan arah jalur evakuasi, sosialisasi bencana banjir dan pemasangan papan peringatan daerah rawan bencana banjir sehingga dapat meningkatkan ketahanan masyarakat. Meningkatkan ketahanan masyarakat sangat penting dalam menghadapi bencana karena dapat meminimalisir risiko yang di timbulkan jika bencana banjir terjadi di daerah Karanggayam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan Terimakasih kepada Bapak Camat Karanggayam, Bapak Sekretaris Camat Karanggayam, dan Masyarakat Desa Karanggayam yang telah terbuka atas penelitian ini, dan memberikan informasi sebagai data pendukung dalam penelitian pengabdian ini, dan penulis juga mengucapkan terimakasih kepada rekan-rekan Dosen dan Mahasiswa Teknik Pertambangan Universitas Teknologi Sumbawa yang telah bersedia berdiskusi Bersama, memberi masukan, dan membantu sehingga artikel ilmiah pengabdian Masyarakat ini dapat dipublikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiani, N., Rakhmadi, F. A., & Yatman, S. (2020). Instalasi dan Evaluasi Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Internet of Things (IoT). *Sunan Kalijaga Journal of Physics*, 2(2), 64–71.
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. SNI 8460-2017 Persyaratan Perencanaan Geoteknik. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Kebumen. (2021). Tentang Rekapitan Bencana di Kabupaten Kebumen. Kebumen: BPBD
- Dahlia, S., Nurharsono, T., & Rosyidin, W. F. (2018). Analisis Kerawanan Banjir Menggunakan Pendekatan Geomorfologi di DKI Jakarta. *Jurnal Alami: Jurnal Teknologi Reduksi Risiko Bencana*, 2(1), 1–8.
- Koem, S., Akase, N., & Muis, I. (2019). Peningkatan Kapasitas Masyarakat Dalam Mengurangi Risiko Bencana Di Desa Bandung Rejo Kabupaten Gorontalo. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 176–184.
- Rahmati, O., Pourghasemi, H. R., & Zeinivand, H. (2016). Flood susceptibility mapping using frequency ratio and weights-of-evidence models in the Golastan Province, Iran. *Geocarto International*, 31(1), 42–70.
- Retongga, N. (2023). Analisis Risiko Bencana Longsor Dan Banjir Berbasis Pola Pengaliran Dan Geomorfologi Di Daerah Karanggayam Kabupaten Kebumen Provinsi Jawa Tengah. Tesis. UPN Veteran Yogyakarta.
- Srivastava, O. S., Denis, D. M., Srivastava, S. K., Kumar, M., & Kumar, N. (2014). Morphometric analysis of a Semi Urban Watershed, trans Yamuna, draining at Allahabad using Cartosat (DEM) data and GIS. *Int J Eng Sci*, 3(11), 71–79.
- Sudiana, N. (2020). Evaluasi Penerapan Sistem Peringatan Dini Bencana Longsor di Kampung Jatiradio, Desa Cililin, Kecamatan Cililin, Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Alami: Jurnal Teknologi Reduksi Risiko Bencana*, 4(1), 9–18.
- Sukiyah, E., Haryanto, A. D., & Zakaria, Z. (2004). Aplikasi Sistem Informasi Geografis dalam Penetapan Kawasan Rawan Banjir di Kabupaten Bandung Bagian Selatan. *Bulletin of Scientific Contribution*, 2(1), 26–37.
- Zainuri, E., Suprijanto, H., & Sisinggih, D. (2021). Studi Perencanaan Bangunan Dinding Penahan Sebagai Upaya Pengendalian Banjir Sungai Meduri Kabupaten Pekalongan Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 12(1), 1–15.