

ANALISIS KERUNTUHAN BENDUNGAN JRAGUNG AKIBAT *OVERTOPPING* MENGGUNAKAN *SOFTWARE* HEC RAS 6.6

Nama : 1. Radya Faranadine (231063)
2. Nabila Eka Rizkiyana Putri (231065)
Pembimbing : 1. Ingerawi Sekaring Bumi, S.T., M.T.

ABSTRAK

Bendungan Jragung terletak di Desa Candirejo, Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah, merupakan bendungan dengan tipe urugan zonal inti tegak dengan tinggi 59,5 meter dan kapasitas tampungan 90 juta m³ yang memiliki peran penting dalam penyediaan air baku, irigasi, serta pengendalian banjir. Meskipun demikian, bendungan tetap memiliki potensi kegagalan struktural yang berdampak besar bagi wilayah hilir, salah satu akibatnya yaitu *Overtopping*, kondisi ketika muka air waduk melampaui elevasi puncak bendungan akibat debit banjir melebihi kapasitas pelimpah. Limpasan air yang melewati puncak bendungan memicu terbentuknya rekahan yang nantinya akan terjadi keruntuhan total. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis parameter keruntuhan, mensimulasikan penyebaran banjir, dan memetakan wilayah genangan akibat keruntuhan Bendungan Jragung akibat *Overtopping*. Metode penelitian ini diawali dengan perhitungan parameter keruntuhan menggunakan persamaan empiris Froehlich (2008) berdasarkan data tinggi bendungan dan volume tampungannya. Hasil perhitungan tersebut digunakan sebagai *input* pada simulasi pemodelan aliran 2D menggunakan *Software* HEC-RAS, dengan data topografi hasil *overlay* DEMNAS dan DEM area genangan menggunakan QGIS. Hasil simulasi berupa kedalaman, kecepatan, dan waktu tiba genangan banjir, yang selanjutnya dipetakan menggunakan QGIS berdasarkan batas wilayah administrasi. Perhitungan parameter keruntuhan menghasilkan lebar rata-rata rekahan 156,39 m, lebar dasar rekahan 96,89 m, dan waktu keruntuhan 1,00 jam. Hasil simulasi menunjukkan kedalaman tertinggi terjadi di Kecamatan Pringapus sebesar 18,7 m dengan waktu tiba 0 jam, sedangkan Kabupaten Grobogan, Kabupaten Demak dan Kota Semarang mengalami kedalaman dengan

rentang 0,9 – 6,3 m, kecepatan 0,1 – 1,6 m/s, dan waktu tiba 2-8,1 jam. Penelitian ini menyimpulkan bahwa keruntuhan Bendungan Jragung akibat *overtopping* menggenangi 15 kecamatan di Kabupaten Demak, Kabupaten Grobogan, Kabupaten Smerang, dan Kota Semarang, dengan luas genangan terbesar terjadi di Kecamatan Dempel dan Karangawen sebesar 8,3 km² serta terkecil di Kecamatan Genuk sebesar 0,8 km². Hasil Pemetaan ini dapat digunakan sebagai dasar penyusunan peringatan dini dan rencana tindak darurat di wilayah hilir bendungan.

Kata kunci: keruntuhan bendungan, peta genangan, *overtopping*, HEC-RAS, Froehlich.



ANALYSIS OF JRAGUNG DAM FAILURE DUE TO OVERTOPPING USING HEC-RAS 6.6 SOFTWARE

Authors : 1. Radya Faranadine (231063)
2. Nabila Eka Rizkiyana Putri (231065)
Mentor : 1. Ingerawi Sekaring Bumi, S.T., M.T.

ABSTRACT

The Jragung dam is located in Candirejo Village, Pringapus District, Semarang Regency, Central Java, is a dam with an upright core zonal drainage type with a height of 59.5 meters and a storage capacity of 90 million m³ which has an important role in the provision of raw water, irrigation, and flood control. However, dams still have the potential for structural failure that has a major impact on downstream areas, one of the consequences is Overtopping, a condition when the reservoir water level exceeds the peak elevation of the dam due to flood discharge exceeding overflowing capacity. Water runoff that passes through the top of the dam triggers the formation of cracks that will later cause a complete collapse. This study aims to analyze the collapse parameters, simulate the spread of floods, and map inundation areas due to the collapse of the Jragung Dam due to Overtopping. This research method begins with the calculation of collapse parameters using the empirical equation of Froehlich (2008) based on data on dam height and its reservoir volume. The results of the calculation were used as inputs to the simulation of 2D flow modeling using HEC-RAS Software, with topographic data from the DEMNAS overlay and DEM of inundation areas using QGIS. The simulation results are in the form of depth, speed, and arrival time of flooding, which are then mapped using QGIS based on the boundaries of the administrative area. The calculation of the collapse parameters resulted in an average fracture width of 156.39 m, a fracture base width of 96.89 m, and a collapse time of 1.00 hours. The simulation results showed that the highest depth occurred in Pringapus District of 18.7 m with an arrival time of 0 hours, while Grobogan Regency, Demak Regency and Semarang City experienced a depth with a range of 0.9 – 6.3 m, a speed of 0.1 – 1.6 m/s, and an arrival time of 2-8.1 hours. This study concludes that

the collapse of the Jragung Dam due to overtopping inundated 15 sub-districts in Demak Regency, Grobogan Regency, Smerang Regency, and Semarang City, with the largest inundation area occurring in Dempel and Karangawen Districts of 8.3 km² and the smallest in Genuk District of 0.8 km². The results of this mapping can be used as a basis for preparing early warnings and emergency action plans in the downstream area of the dam.

Keywords: dam collapse, inundation map, overtopping, HEC-RAS, Froehlich.

