

## INTISARI

*Cofferdam* dan terowongan pengelak dibutuhkan untuk mengalihkan air sungai ketika masa konstruksi bendungan. *Cofferdam* tidak boleh mengalami *overtopping* saat banjir sehingga analisis hidraulika diperlukan untuk memperoleh elevasi muka air banjir. Debit banjir hasil hitungan konsultan lebih besar dibandingkan hitungan penulis sehingga evaluasi dapat dilakukan pada elevasi muka air banjir. Selanjutnya, elevasi tersebut digunakan pada optimasi elevasi *cofferdam*. Elevasi muka air banjir dicari dengan simulasi HEC-RAS yang memiliki beberapa jenis metode pada analisis aliran sehingga memungkinkan adanya perbedaan hasil. Oleh karena itu, analisis sensitivitas berbagai variabel dilakukan terhadap elevasi muka air banjir.

Hitungan debit banjir meliputi hitungan distribusi hujan kumulatif metode *observed pattern*, hitungan distribusi hujan efektif metode SCS-CN, dan hitungan hidrograf satuan sintetik metode Nakayasu. Elevasi muka air banjir diperoleh dari hasil simulasi HEC-RAS yang meliputi pemodelan geometri terowongan pengelak, analisis *unsteady flow* dan analisis *steady flow*. Elevasi muka air banjir dari hasil pemodelan kemudian dievaluasi dan dioptimasi terhadap elevasi *cofferdam*. Analisis sensitivitas dilakukan pada koefisien kekasaran Manning, *friction slope method*, dan *critical depth computation method* terhadap elevasi muka air banjir.

Debit banjir yang diperoleh untuk kala ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun adalah 65 m<sup>3</sup>/s, 83 m<sup>3</sup>/s, 95 m<sup>3</sup>/s, 111 m<sup>3</sup>/s, dan 122 m<sup>3</sup>/s dengan elevasi muka air +264,39 m, +264,84 m, +265,44 m, +266,92 m, +267,96 m. Elevasi muka air yang diperoleh dengan debit banjir konsultan +271,1 m, +277,15 m, +280,37 m, +284,00 m, +285,75 m. Optimasi *cofferdam* dilakukan dengan elevasi muka air banjir dengan kala ulang 25 tahun dan diperoleh elevasi optimal +271 m. Analisis sensitivitas menghasilkan persentase selisih elevasi <1% untuk koefisien kekasaran Manning dengan perbedaan nilai koefisien 7,7%, sedangkan semua metode pada *friction slope method* dan *critical depth computation method* menghasilkan persentase selisih elevasi <0,1% sehingga model tidak sensitif terhadap ketiga variabel.

**Kata kunci:** *Cofferdam*, HEC-RAS, Hidraulika, Sensitivitas, Terowongan Pengelak.

## **ABSTRACT**

River diversion during the dam's construction requires a cofferdam and diversion tunnel. Cofferdams must avoid overtopping during flood conditions. Thus, hydraulic analysis is necessary to determine the floodwater surface elevation. The flood discharge obtained from the consultant is greater than the writer's estimates, prompting an evaluation of the floodwater surface elevation. The floodwater surface elevation is determined using HEC-RAS simulation, which offers various methods in flow analysis, leading to potential differences in results. Therefore, it is possible to conduct a sensitivity analysis.

Flood discharge computation involves calculations of cumulative rainfall distribution using the observed pattern method, effective rainfall distribution using the SCS-CN method, and synthetic unit hydrograph computations using the Nakayasu method. HEC-RAS simulation, which includes diversion tunnel geometry modeling, unsteady flow analysis, and steady flow analysis, results in floodwater surface elevation. The floodwater surface elevation from the modeling results is evaluated, and then the cofferdam elevation is optimized. Sensitivity analysis reviews changes in Manning's roughness coefficient, friction slope method, and critical depth computation method regarding floodwater level elevation.

The flood discharges obtained for return periods of 2, 5, 10, 25, and 50 years are 65 m<sup>3</sup>/s, 83 m<sup>3</sup>/s, 95 m<sup>3</sup>/s, 111 m<sup>3</sup>/s, and 122 m<sup>3</sup>/s, with floodwater surface elevations of +264.39 m, +264.84 m, +265.44 m, +266.92 m, and +267.96 m. The floodwater surface elevations obtained with the consultant's flood discharges are +271.1 m, +277.15 m, +280.37 m, +284.00 m, and +285.75 m. The cofferdam is optimized with floodwater level elevation for a return period of 25 years, resulting in an optimal elevation of +271 m. Sensitivity analysis yield a percentage difference of <1% for Manning's roughness coefficient, with a coefficient difference of 7.7%, while all methods in the friction slope method and critical depth computation method yields a difference of <0.1%. Therefore, model is not sensitive to all three variables.

**Keywords:** Diversion Tunnel, Cofferdam, HEC-RAS, Hydraulic, Sensitivity.