

INTISARI

Bendungan Bagong merupakan bendungan yang terletak di Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur. Bendungan ini membendung aliran Sungai Bagong dan diharapkan dapat mereduksi banjir di Kabupaten Trenggalek secara signifikan. Desain terowongan pengelak (*diversion tunnel*) Bendungan Bagong bertipe terowongan tapal kuda dengan saluran terbuka dan peluncur pada bagian *outlet*. Keberadaan peluncur ini perlu dilengkapi dengan kolam olak yang mampu meredam aliran berkecepatan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis pada aliran di *outlet* saluran pengelak Bendungan Bagong dan merancang alternatif kolam olak menggunakan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD).

Simulasi dilakukan menggunakan *software* ANSYS Fluent dengan memasukkan input berupa data debit rencana Q25 sebesar 163,48 m³/detik. Simulasi ini dilakukan untuk mendapatkan output berupa kontur fraksi volume dan kontur kecepatan aliran. Dibuat empat model dalam simulasi ini, yaitu model dasar yang sesuai dengan DED *outlet* saluran pengelak Bendungan Bagong dan tiga model alternatif. Model dasar disimulasikan untuk mendapatkan kondisi hidraulika aliran yang kemudian digunakan sebagai acuan dalam perancangan ketiga model alternatif. Model Alternatif 1 merupakan kolam olak yang di hilirnya terdapat bendung dengan tipe mercu *ogee-crest*. Model Alternatif 2 merupakan kolam olak yang dilengkapi *chute blocks* dan *dentated sill*. Model Alternatif 3 merupakan kolam olak yang dilengkapi *chute blocks*, *baffle piers*, dan *end sill*. Ketiga model alternatif disimulasikan untuk mendapatkan parameter kecepatan rerata dan angka *Froude* aliran di hilir dari masing-masing kolam olak.

Hasil simulasi ketiga model alternatif menunjukkan penurunan kecepatan rerata dan angka *Froude aliran* di hilir masing-masing kolam olak. Alternatif 1 menghasilkan aliran dengan kecepatan rerata dan nilai angka *Froude* yang paling rendah dibanding alternatif lainnya. Sementara itu, Alternatif 2 dan 3 menghasilkan aliran dengan kecepatan rerata dan nilai angka *Froude* yang lebih besar dari Alternatif 1, tetapi memiliki panjang total kolam olak yang lebih pendek. Alternatif 1 dapat dipilih apabila ingin mendapatkan aliran dengan kecepatan rerata dan nilai angka *Froude* yang paling rendah. Alternatif 2 dan 3 dapat dipilih apabila ruang yang tersedia di lapangan terbatas atau ingin menekan biaya konstruksi.

Kata kunci: *diversion tunnel*, kolam olak, loncat air, CFD, ANSYS Fluent.

ABSTRACT

Bagong Dam is a dam located in Trenggalek Regency, East Java. The dam banks the Bagong River and is expected to significantly reduce the flood in Trenggalek Regency. The Bagong Dam diversion tunnel design is a horseshoe tunnel type with an open channel and a chute at the outlet. The existence of this chute needs to be equipped with a stilling basin to reduce the high-speed flow. This study aims to analyze the flow at the outlet of the Bagong Dam diversion tunnel and design the alternatives of stilling basin using the Computational Fluid Dynamics (CFD) method.

The simulation was carried out using ANSYS Fluent software by entering input in the form of Q_{25} plan discharge data of $163,48 \text{ m}^3/\text{s}$. This simulation was carried out to obtain outputs in the form of volume fraction contours and flow velocity contours. Four models were created in this simulation, namely the basic model that corresponds to the DED of the Bagong Dam diversion tunnel outlet and three alternative models. The base model was simulated to obtain flow hydraulic conditions which were then used as a reference in the design of the three alternative models. Alternative Model 1 is a stilling basin with an ogee-crest type weir downstream. Alternative Model 2 is a stilling basin equipped with chute blocks and dentated sill. Alternative Model 3 is a stilling basin equipped with chute blocks, baffle piers, and end sill. The three alternative models were simulated to obtain the average velocity and the Froude number of the flow downstream from each of the stilling basins.

The simulation results of the three alternative models showed a decrease in the average velocity and Froude number of the flow downstream of each stilling basin. Alternative 1 creates flow with the lowest average velocity and Froude number values compared to other alternatives. Meanwhile, Alternative 2 and 3 create flow with average velocity and Froude number values greater than Alternative 1, but have shorter total length of the stilling basin. Alternative 1 can be selected if we want to get flow with the lowest average velocity and Froude number value. Alternatives 2 and 3 may be selected if the available space in the field is confined or if there is a need to reduce the construction costs.

Keywords: diversion tunnel, stilling basin, hydraulic jump, CFD, ANSYS Fluent.