



INTISARI

Waduk PLTA Koto Panjang kerap menghadapi permasalahan hidrologis yakni debit air pada waduk yang cenderung tidak stabil. Pada musim hujan dan curah hujan tinggi, pintu pelimpah (*spillway gate*) akan dibuka dan tak jarang mengakibatkan banjir pada kawasan hilir waduk Koto Panjang. Sebaliknya, pada musim kemarau dan curah hujan rendah, debit air menurun drastis dan mengakibatkan kekurangan air sebagai debit yang diandalkan untuk memenuhi kebutuhan PLTA. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meninjau kembali debit banjir rancangan dari hasil perancangan waduk. Selain itu, penelitian ini juga meninjau kembali debit andalan pada saat perancangan dan dibandingkan dengan kondisi saat ini.

Banjir rancangan diperoleh dari debit puncak (Q_p) pada hidrograf banjir. Pada penelitian ini, hidrograf banjir kala ulang 200 dan 1000 tahun dianalisis melalui 3 metode hidrograf satuan sintetis. Hidrograf satuan diadaptasi secara sintesis karena tidak tersedianya debit terukur pada Sub DAS Kampar. Selain itu hujan efektif dianalisis menggunakan metode SCS-CN dengan memperhitungkan karakteristik tutupan lahan. Dalam analisis debit andalan untuk memenuhi kebutuhan PLTA, diperlukan ketersediaan air yang dihitung dengan mengalihragamkan hujan menjadi aliran dengan metode Mock-I secara tengah bulanan. Metode ini juga memerlukan perhitungan parameter evapotranspirasi potensial yang mengacu kepada persamaan FAO Penman Monteith Modifikasi.

Hasil analisis hidrograf banjir rancangan kala ulang 1000 tahun menunjukkan bahwa banjir rancangan dari hasil perencanaan waduk Koto Panjang memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan hasil penelitian ini, kecuali pada metode HSS SCS. Begitu pula dengan hasil banjir rancangan kala ulang 200 tahun menunjukkan bahwa banjir rancangan hasil perencanaan waduk Koto Panjang memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan hasil penelitian, kecuali pada metode HSS SCS. Hal tersebut berarti banjir rancangan hasil perencanaan belum cukup aman sehingga berpotensi mengakibatkan banjir pada daerah hilir waduk. Selain itu, hasil analisis debit andalan (Q_{85}) dalam memenuhi kebutuhan PLTA menunjukkan terjadi surplus sebesar 58,33% dan defisit sebesar 41,67%. Dengan kondisi defisit yang terjadi, maka PLTA berpotensi mengalami kekurangan air pada waktu tertentu dan mengakibatkan PLTA tidak bekerja secara optimal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yakni dengan melakukan perbaikan terhadap tata guna lahan pada DAS Kampar seperti mengembalikan fungsi lahan hutan.

Kata kunci: banjir rancangan, debit andalan, neraca air



ABSTRACT

The Koto Panjang Hydroelectric Power Plant reservoir (PLTA) often faces hydrological issues, particularly unstable water discharge in the reservoir. During the rainy season and periods of high rainfall, the spillway gates are opened, which frequently leads to flooding in the downstream areas of the Koto Panjang reservoir. Conversely, during the dry season and periods of low rainfall, the water discharge decreases significantly, resulting in a shortage of water needed to meet the PLTA's requirements. Therefore, this study aims to review the flood discharge design based on the reservoir's design calculations. Additionally, this study also reassesses the design discharge used during the planning phase and compares it with current conditions.

The design flood is obtained from the peak discharge (Q_p) on the flood hydrograph. In this study, flood hydrographs for return periods of 200 and 1000 years were analyzed using three synthetic unit hydrograph methods. The unit hydrographs were synthetically adapted due to the unavailability of measured discharge data in the Kampar Sub-Watershed. Additionally, effective rainfall was analyzed using the SCS-CN method, considering the characteristics of land cover. In the analysis of the reliable discharge required to meet the PLTA's needs, water availability is calculated by converting rainfall into flow using the Mock-I method on a monthly average basis. This method also requires the calculation of potential evapotranspiration parameters, which refer to the FAO Modified Penman Monteith equation.

The results of the flood hydrograph analysis for the 1000-year return period show that the design flood from the planning of the Koto Panjang dam has a smaller value compared to the results of this study, except for the HSS SCS method. Meanwhile, the design flood results for the 200-year return period show that the design flood from the planning of the Koto Panjang dam has a smaller value compared to the results of this study, except for the HSS SCS method. This means that the design flood from the planning is not sufficiently safe and has the potential to cause flooding in the downstream areas of the dam. Additionally, the analysis of the dependable discharge (Q_{85}) to meet the needs of the hydropower plant (PLTA) indicates a surplus of 58.33% and a deficit of 41.67%. With the existing deficit, the hydropower plant has the potential to experience water shortages at certain times, leading to suboptimal operation. One of the efforts that can be made is to improve land use in the Kampar Watershed, such as restoring the function of forest land.

Keywords: flood discharge, reliable debit, water balance