

Waduk Serbaguna Wonogiri yang telah beroperasi sejak tahun 1984, memegang peran penting dalam pengendalian banjir di bagian hulu wilayah Sungai Bengawan Solo. Waduk ini menghadapi persoalan operasional akibat tingginya laju sedimentasi yang menyebabkan penurunan volume efektif tampungan waduk cukup signifikan. Kondisi ini mengharuskan adanya evaluasi berkala terhadap kinerja pengendalian banjir guna menjamin keandalan operasi yang optimal. Mengingat keterbatasan panjang dan kualitas data hujan permukaan, maka diperlukan sumber data pembanding menggunakan data hujan satelit. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan karakteristik hidrograf banjir rancangan yang dihitung menggunakan data hujan permukaan dan data hujan satelit GSMaP. Perbandingan parameter debit puncak (Q_p) dan waktu puncak (T_p) dari kedua sumber data hujan ini diharapkan menjadi bagian rujukan dalam pemutakhiran pedoman operasi waduk yang sesuai dengan kondisi hidrologi daerah tangkapan air waduk terkini.

Penelitian diawali dengan melakukan analisis hujan rancangan menggunakan data hujan harian maksimum tahunan periode 2003–2018 untuk kala ulang 60 tahun dan $1,2 \times 100$ tahun yang diolah melalui aplikasi *Hydrognomon*, serta perhitungan PMP dengan metode *Hershfield*. Selanjutnya, menentukan pola distribusi hujan dengan mengacu pada studi terdahulu untuk data hujan permukaan, sementara untuk data hujan satelit dilakukan melalui perbandingan pola distribusi empirik. Tahap berikutnya dilakukan perhitungan nilai *Initial Abstraction* (I_a) sebesar 5% dari nilai retensi maksimum (S) yang diturunkan dari nilai *curve number* (CN), dilanjutkan dengan membuat pemodelan HEC-HMS dengan tiga banjir rancangan untuk setiap sumber data hujan. Analisis hidrograf banjir rancangan difokuskan pada perbandingan Q_p dan T_p hidrograf banjir hasil simulasi dan hidrograf desain tahun 1984.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan data hujan satelit GSMaP secara konsisten menghasilkan estimasi Q_p yang lebih tinggi dibandingkan data hujan permukaan. Selain itu nilai T_p yang dihasilkan pada simulasi ini bervariasi. Pada kala ulang 60 tahun dan $1,2 \times 100$ tahun, puncak banjir terjadi pada jam ke-7 untuk penggunaan data hujan permukaan dan jam ke-8 untuk data hujan satelit. Pada hitungan banjir rancangan PMF, T_p untuk kedua jenis data tercapai secara bersamaan pada jam ke-16. Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi banjir ekstrem (PMF) membutuhkan waktu mencapai puncak yang lebih lama. Karakteristik hidrograf banjir hasil simulasi menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan hidrograf banjir desain tahun 1984, dengan selisih Q_p yang lebih besar mencapai 45–72% dan T_p yang bergeser

5–6 jam lebih cepat untuk kala ulang tahunan, namun lebih lambat 2 jam pada kondisi PMF.

Kata kunci: GSMaP, *curve number*, hidrograf banjir, HEC-HMS.

ABSTRACT

The Wonogiri Multipurpose Reservoir, operational since 1984, plays a crucial role in flood control within the upper Bengawan Solo River basin. However, the reservoir currently faces operational challenges due to high sedimentation rates, causing a significant reduction in effective reservoir storage volume. This condition necessitates periodic evaluation of flood control performance to ensure optimal operational reliability. Given the limitations in length and quality of surface rainfall data, comparative data sources using satellite rainfall data are required. Therefore, this study aims to compare the design flood hydrograph characteristics calculated using surface rainfall data and GSMap satellite rainfall data. The comparison of peak discharge (Q_p) and time to peak (T_p) parameters from these two sources is intended to serve as a reference for updating reservoir operation guidelines relevant to current catchment hydrological conditions.

The study begins with a design rainfall analysis using annual maximum daily rainfall data from 2003–2018 for 60-year and $1,2 \times 100$ -year flood, processed via Hydrognomon, as well as Probable Maximum Precipitation (PMP) calculations using the Hershfield method. Subsequently, rainfall distribution patterns were determined by referring to previous studies for surface rainfall data, while empirical distribution pattern comparisons were performed for satellite rainfall data. The Initial Abstraction (I_a) was calculated as 5% of the maximum retention (S) derived from the Curve Number (CN), followed by HEC-HMS modeling using three design floods for each rainfall data source. The analysis focused on comparing the Q_p and T_p of the simulated flood hydrographs against the 1984 design hydrograph.

The results indicated that the use of GSMap satellite rainfall data consistently produced higher Q_p estimates compared to surface rainfall data. Furthermore, the resulting T_p values varied; for the 60-year and $1,2 \times 100$ -year flood, the flood peak occurred around the 7th hour for surface rainfall data and the 8th hour for satellite data. In the Probable Maximum Flood (PMF) simulation, the T_p for both data types was reached simultaneously at the 16th hour. This indicated that extreme flood conditions (PMF) required a longer time to peak. The simulated flood hydrograph characteristics exhibit significant differences compared to the 1984 design flood hydrograph, with a higher Q_p reaching an increase of 45–72%. Furthermore, the T_p shifted 5–6 hours earlier for the annual return periods, yet occurred 2 hours later for PMF condition

Keywords: GSMap, curve number, flood hydrograph, HEC-HMS.