

INTISARI

Penurunan kapasitas tampungan Waduk Wonogiri terjadi setiap tahun karena permasalahan sedimentasi waduk. Akibat dari penurunan kapasitas tampungan waduk, fungsi waduk sebagai untuk pemenuhan suplai air irigasi menjadi tidak maksimal. Pola operasi Waduk Wonogiri saat ini perlu dikaji ulang dan diperbarui sesuai dengan kondisi tampungan saat ini. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan pola operasi optimal yang dapat memberikan pemenuhan kebutuhan air irigasi yang maksimal sesuai dengan kondisi tampungan waduk dan kebutuhan air saat ini.

Penelitian dilakukan dengan menerapkan model optimasi program dinamik deterministik. Fungsi tujuan dari penelitian ini adalah mencari nilai maksimum pemenuhan kebutuhan air irigasi yang dinyatakan dalam nilai rerata rasio antara *actual release* irigasi (RI) terhadap *demand* (AI) irigasi selama periode ketersediaan data (\bar{k}). Data yang digunakan adalah debit *inflow* historis rerata tengah bulanan selama 10 tahun (2004-2014). Pola operasi hasil optimasi selanjutnya diuji menggunakan simulasi pengaturan *release* waduk untuk mengetahui kinerja pola operasi hasil optimasi dalam memenuhi kebutuhan air irigasi. Simulasi menggunakan kondisi *inflow* pada kondisi aktual tahun 2014 dan *inflow* data bangkitan 20 tahun.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pola operasi hasil optimasi dapat memenuhi 100% kebutuhan irigasi pada tiap masa tanam atau nilai $\bar{k} = 100\%$ dan memenuhi 100% kebutuhan air non-irigasi pada tiap tengah bulan. Elevasi muka air waduk minimum pada hasil optimasi adalah 129,6 m. Simulasi menggunakan data bangkitan 20 tahun menghasilkan nilai $\bar{k} = 100\%$, hal ini menunjukkan bahwa simulasi ini stabil terhadap hasil optimasi. Simulasi menggunakan data monitoring operasi waduk tahun 2014 menghasilkan nilai $\bar{k} = 100\%$, nilai ini lebih baik dibandingkan dengan hasil pola operasi waduk (POW) tahun 2014 yaitu $\bar{k} = 95,26\%$ dan pada kondisi aktual tahun 2014 dimana $\bar{k} = 94,84\%$. Kondisi elevasi muka air minimum berdasarkan POW 2014 adalah 127,52 m. Elevasi muka air minimum pada kondisi aktual tahun 2014 adalah 126,64 m, elevasi ini berada di bawah batas tampungan minimum waduk. Hasil ini menunjukkan bahwa ke depan pola operasi hasil optimasi dapat dipertimbangkan untuk pemutakhiran pola operasi Waduk Wonogiri.

Kata kunci: optimasi, program dinamik deterministik, optimasi air waduk

ABSTRACT

Decrease in the Wonogiri reservoir storage capacity occurs every year due to problem of reservoir sedimentation. The effect of decrease in the reservoir storage capacity is the reservoir function to supply irrigation water become not optimal. The operating rule need to be reviewed and updated according to the current storage condition. This study is conducted to obtain the optimal operating rule which can provide maximum irrigation water supply according to the current storage condition.

This study was conducted using deterministic dynamic programming model. The objective function of this research is to find the maximum irrigation water fulfillment (\bar{k}), which is measured by the average value of ratio between actual release (RI) and irrigation water demand (AI) using half monthly inflow for 10 years (2004-2014). The optimal operating rule is verified using simulation of reservoir water regulation to determine the performance of the optimal operating rule in irrigation water fulfillment. The simulation using inflow on the actual conditions in 2014 and synthetic inflow for 20 years.

This present study shows that the optimal operating rule can fulfill 100% the irrigation water demand in each growing season, or $\bar{k} = 100\%$ and fulfill 100% the needs of non-irrigation water in each half month for 10 years. The minimum reservoir water level in the optimization result is 129.6 m. Simulation using 20 years of synthetic inflow produces $\bar{k} = 100\%$, this shows that the simulation is stable against the optimization result. Simulation on the real conditions in 2014 produces $\bar{k} = 100\%$ that shows the better results than \bar{k} on the reservoir operating rule (POW) in 2014 ie. 95.26% and \bar{k} on the actual condition in 2014 ie. 94.84 %. The minimum reservoir water level condition based POW 2014 is 127.52 m. The minimum water level in the actual conditions in 2014 is 126.64 m, below the minimum limit of the storage reservoir. These results show that the optimal operating rule can be considered for updating the operating rule of Wonogiri reservoir.

Key words: optimization, deterministic dynamic programming, optimization of reservoir water