

ABSTRAK

Air merupakan salah satu unsur yang sangat vital bagi kehidupan manusia. Kebutuhan air yang terus meningkat dan sangat beragam sesuai dengan wilayahnya memberikan pertanyaan bagaimana pemanfaatan dan pengoptimalan sumber daya air yang ada guna memenuhi kebutuhan air di suatu wilayah tersebut. Salah satu wilayah di daerah Kalimantan Timur terdapat waduk Samboja sebagai sarana untuk memenuhi kebutuhan air irigasi yang terletak di wilayah desa Karya Jaya, Wonotirto, Kuala Samboja dan Tanjung Harapan. Ketersediaan sumber daya air pada waduk Samboja dapat dikatakan memenuhi kebutuhan air irigasi daerah Samboja seluas 1.167 Ha. Walaupun begitu, wilayah irigasi yang ada sekarang hanya seluas 333,25 Ha dan masih berpotensi dikembangkan hingga 528,90 Ha. Dengan melihat potensi ketersediaan air yang cukup besar maka pemanfaatan dan pengoptimalan sumber daya air akan ditambahkan dengan pemenuhan kebutuhan air baku ke Kota Balikpapan. Hal tersebut melatarbelakangi penelitian ini untuk menyusun dan menerapkan model optimasi pemanfaatan air Waduk Samboja menggunakan program dinamik stokastik dengan keluaran berupa *operating rule* untuk pemenuhan kebutuhan air optimum.

Penyusunan model optimasi diawali dengan diskritisasi data inflow menjadi tiga kelas yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Tahap selanjutnya ialah diskritisasi pada volume tampungan dan release air total dengan nilai diskrit 5% yang menyebabkan terdapatnya 21 kelas tampungan dan release yang dapat diperhitungkan. Fungsi tujuan dari optimasi yang dilakukan adalah memaksimalkan nilai rerata tahunan perbandingan antara nilai *release* dengan kebutuhan air total atau disebut faktor k sebagai ukuran ketercapaian pemenuhan kebutuhan air irigasi. Faktor k sama dengan 1 berarti pemenuhan kebutuhan air irigasi mencapai 100%.

Hasil Optimasi dengan program dinamik stokastik dengan bantuan *Software Microsoft Office Excel Macro* menunjukkan bahwa ketersediaan air pada waduk Samboja yang peruntukan utamanya guna untuk memenuhi kebutuhan air irigasi dapat ditambahkan untuk memenuhi kebutuhan air baku ke kota Balikpapan. Hal itu dapat dibuktikan dari nilai *release* pada waduk Samboja dengan kebutuhan air total (kebutuhan air irigasi dan kebutuhan air baku) menghasilkan nilai faktor k rata-rata mencapai 0,9 sampai 1 dan berhenti pada siklus ke 3 iterasi masing-masing kelas. Program dinamik stokastik memberikan pola operasi optimum yang cukup baik dan dapat dipertimbangkan sebagai masukan dalam pola operasi waduk Samboja.

Kata kunci : optimasi, program dinamik stokastik, optimasi pemanfaatan sumber daya air waduk, waduk samboja.

ABSTRACT

Water is one of the vital elements for human life. The increasing demand for water in accordance with its area, provides a question how to utilize and optimize the existing water resources to meet the water needs in a particular region. One area in East Borneo has a Samboja reservoir that is used to meet the irrigation water needs located in Karya Jaya village, Wonotirto, Kuala Samboja and Tanjung Harapan. The availability of water resources in Samboja reservoir can fulfill the demands of irrigation water in Samboja with an area of 1,167 Ha. However, the existing irrigation area is only 333.25 Ha and still has the potential to extend to 528.90 Ha. By looking at the potential of water availability is quite a lot, then the utilization and optimization of existing water resources will be used to meet the raw water demands in Balikpapan city. That problem becomes the background of this research to develop and apply the optimization model of water utilization of Samboja Reservoir using stochastic dynamic program with output of operating rule to fulfill the optimum water needs.

Preparation of optimization model begins with discretization of inflow data into three classes: low, medium, and high. The next step is to discrete the total of storage volume and the total of water release with 5% discrete value that leads to the existence of 21 classes of receptacles and releases that can be taken into account. The objective function of the optimization is to maximize the annual mean value of the comparison between the release value with the total water requirement or the k factor as the measure of the achievement of irrigation water needs. The objective function of optimization is to maximize the mean annual value of the comparison between the release value with the total water requirement or the k factor as the measure of the achievement of the irrigation water needs. The k factor equal to 1 means the fulfillment of irrigation water needs reaches 100%.

Optimization results with stochastic dynamic program with the help of Microsoft Office Excel Macro software shows that the availability of water in samboja reservoir whose main designation is to meet the demands of irrigation water can be used to meet the raw water demands in Balikpapan city. It can be proven from the release value of the Samboja reservoir with the total water requirement (irrigation water requirement and raw water requirement) yields an average k factor value of 0.9 to 1 and stops at 3rd cycle iteration of each class. The stochastic dynamic program provides a good optimum operating pattern and can be considered as an input in the Samboja reservoir operation pattern.

Keyword : optimization, stochastic dynamic programming, program dinamik stokastik, water usage optimization, Samboja reservoir.