

ABSTRACT

The Province of Yogyakarta Special Region is the second major tourist destination after the Province of Bali. In the past five years, tourists visiting Yogyakarta have increased by almost 300 percent from 2008, followed by an increase in hotel construction. The increase has impacted the need for groundwater as clean water. Groundwater demand is increasing because the population growth rate in the area is quite high accompanied by an increase in business licenses in the area. Drastic decline in groundwater due to reduced groundwater volume has the potential to impact the decline of the soil layer or to sea water intrusion.

The purpose of this study is to create a model of groundwater flow and then simulate as an estimate of the condition of groundwater systems in the future, projection of groundwater demand in the coming years as input data from the model that has been made.

Modeling is done numerically using Visual Modflow. The input data needed are: correlation of logboard data, boundary of the research location to be modeled namely constant head and river boundary, measurement of groundwater level in community wells for constant head determination and measurement and observation of river conditions as river boundary; Groundwater infiltration data is obtained using groundwater balance from processed rainfall and air temperature data. The case study in this study was carried out in Umbulharjo sub-district with infiltration of 148.7 mm / year; measurement of groundwater level as much as 102 coordinate points at the study location as a calibration tool from the model to approach the real conditions in the field.

The model results show that the semi-confined aquifer with each layer's value is aquifer 1 ($K = 3.476437 \times 10^{-5} \text{ m / s}$) and aquifer 2 ($K = 4.911835 \times 10^{-6} \text{ m / s}$), and aquitard with a value of $K = 2.004015 \times 10^{-5} \text{ m / s}$ between the two aquifers. The

projection data of groundwater requirements entered in the model results in a drawdown increase (decrease in groundwater) and a decrease in head (groundwater level) for each 840 day simulation is drawdown = 5.4 m; head = 102.75 mdpl, simulation of 4015 days is drawdown = 13.5 m; head = 94.6 masl and a simulation of 20 years is drawdown = 16.7 m; head = 91.43 mdpl at observation point 91.

Keywords : Modeling groundwater flow; groundwater sustainable; groundwater management; groundwater utilization.

RINGKASAN

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta adalah daerah tujuan wisata utama kedua setelah Provinsi Bali. Lima tahun terakhir, wisatawan yang berkunjung ke Yogyakarta meningkat hampir 300 persen dari tahun 2008, diikuti peningkatan pembangunan hotel. Peningkatan tersebut berdampak kebutuhan airtanah sebagai air bersih. Kebutuhan airtanah menjadi meningkat karena laju pertumbuhan penduduk di daerah tersebut cukup tinggi disertai dengan peningkatan izin usaha di daerah tersebut. Penurunan muka airtanah secara drastis akibat berkurangnya volume airtanah memiliki potensi dampak penurunan lapisan tanah atau sampai pada intrusi air laut.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat model aliran airtanah kemudian melakukan simulasi sebagai perkiraan kondisi sistem airtanah di masa depan, proyeksi kebutuhan airtanah di tahun-tahun mendatang sebagai data masukan dari model yang telah dibuat.

Pemodelan dilakukan dengan cara numerik menggunakan *Visual Modflow*. Data masukan yang dibutuhkan adalah: korelasi data logbor, batas (*boundary*) lokasi penelitian yang akan dimodelkan yaitu *constant head* dan *river boundary*, pengukuran tinggi muka airtanah di sumur-sumur gali masyarakat untuk penentuan *constant head* dan pengukuran dan pengamatan kondisi sungai sebagai *river boundary*; data imbuhan airtanah (*infiltrasi*) diperoleh menggunakan neraca airtanah dari olahan data curah hujan dan suhu udara. Studi kasus dalam penelitian ini dilakukan di kecamatan Umbulharjo dengan *infiltrasi* sebesar 148,7 mm/tahun; pengukuran tinggi muka airtanah sebanyak 102 titik koordinat di lokasi penelitian sebagai alat kalibrasi dari model untuk mendekati kondisi nyata di lapangan.

Hasil model menunjukkan aquifer semi tertekan dengan nilai masing-masing tiap layernya adalah aquifer 1 ($K = 3,476437 \times 10^{-5}$ m/s) dan aquifer 2 ($K = 4,911835 \times 10^{-6}$ m/s), dan aquitard dengan nilai $K = 2,004015 \times 10^{-5}$ m/s diantara dua aquifer tersebut. Data proyeksi kebutuhan airtanah yang di masukkan dalam model menghasilkan kenaikan *drawdown* (penurunan airtanah) dan penurunan *head* (muka airtanah) untuk tiap simulasi 840 hari adalah *drawdown*=5,4 m; *head* =102,75 mdpl, simulasi 4015 hari adalah *drawdown* =13,5 m; *head* =94,6 mdpl dan simulasi 20 tahun adalah *drawdown* =16,7 m; *head* =91,43 mdpl pada titik observasi 91.

Kata kunci -- Pemodelan aliran airtanah; *groundwater sustaniable*; manajemen airtanah; pemanfaatan airtanah.