

**ANALISIS INTERKONEKSI AIR SUNGAI DENGAN AIRTANAH DI
SEPANJANG DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) GARANG, SEMARANG
MENGGUNAKAN ISOTOP STABIL ALAM**

oleh

Rismal Taufik Andihutomo
11/313203/TK/37837

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 7 Oktober 2015
Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Di tengah banyaknya pengalihgunaan fungsi lahan yang menyebabkan daerah resapan air berkurang, Sungai Garang diperkirakan memiliki interkoneksi dan berkontribusi terhadap keberadaan airtanah di Semarang, terutama di sepanjang DAS Garang. Oleh sebab itu, interkoneksi antara Sungai Garang dengan airtanah di sepanjang DAS Garang perlu untuk diteliti. Tujuan penelitian ini adalah menentukan genesis airtanah, menentukan interkoneksi hidrolis antara Sungai Garang dengan airtanah, dan menentukan tipe interkoneksi di sepanjang DAS Garang.

Penentuan adanya interkoneksi antara air sungai dengan airtanah ini dapat dilakukan dengan menganalisis isotop alam deuterium (D) dan oksigen-18 (^{18}O) yang keduanya merupakan isotop penyusun air yang dapat dianalisis dengan *Liquid Water Stable Isotope Analyzer* di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR) BATAN.

Dari penelitian yang telah dilakukan, berdasarkan genesisnya terdapat 3 kelompok airtanah yang semuanya memiliki interkoneksi dengan air sungai. Tipe interkoneksinya adalah *losing stream*. Kelompok I yang terdiri dari L2, L3, L4, L5, L6, L7, R2, R3, R4, R5, R6, R7 dan R8 memiliki nilai rasio isotop untuk ^{18}O dalam rentang -6,89‰ sampai dengan -8,08‰ dan rasio D -53,22‰ sampai dengan -59,56‰. Kelompok I diindikasikan merupakan bagian dari hulu Sungai Garang dan bagian dari daerah *recharge* airtanah Semarang. Kelompok II terdiri dari L8, dengan nilai rasio isotop ^{18}O dan D berturut-turut adalah -4,73‰ dan -37,72‰. L8 berasal dari hujan lokal yang mengalami penguapan, serta terjadi *mixing* dengan air sungai. Kelompok III terdiri dari L1 dan R1, dengan rentang nilai rasio isotop untuk ^{18}O adalah 0,95‰ sampai dengan 1,55‰ dan rasio isotop D -11,21‰ sampai dengan -12,16‰. Asal airtanah kelompok III utamanya dari Sungai Garang. Kelompok III memiliki rasio isotop yang *enriched* akibat intrusi oleh air laut.

Kata kunci: Interkoneksi, air sungai, airtanah, deuterium, oksigen-18, *losing stream*.

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M. Si.
Pembimbing Pendamping : Drs. Satrio MT.

**ANALYSIS OF RIVER WATER INTERCONNECTION WITH
GROUNDWATER ALONG GARANG WATERSHED, SEMARANG
USING NATURAL STABLE ISOTOPES**

by

Rismah Taufik Andihutomo
11/313203/TK/37837

Submitted to the Department of Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on October 7th, 2015
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

In the midst of many changing land use in Semarang that cause reduction in water recharge areas, Garang River is predicted to have an interconnection and contribution to the existence of groundwater, especially along the Garang watershed. This interconnection between Garang River with groundwater along the Garang watershed was required to be analysed. The objective of this research were to determine the genesis of groundwater, to determine the hydraulic interconnections between Garang River and groundwater, and to determine the type of interconnection along the Garang watershed.

Determination of the interconnection between the river and groundwater could be carried out by analyzing natural isotopes deuterium (D) and oxygen-18 (¹⁸O) which content were constituent isotopes of water which could be analyzed by Liquid Water Stable Isotope Analyzer at Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR) BATAN.

As the result from this research, based on the genesis there were three groups of groundwater which all of them had interconnection with river. The type of interconnection was losing steam. The group I comprised L2, L3, L4, L5, L6, L7, R2, R3, R4, R5, R6, R7 and R8, had values of ¹⁸O isotope ratios in the range of -6,89 ‰ to -8,08 ‰ and D in the range of -53,22 ‰ to -59,56 ‰. The group I was indicated as part of Garang River upstream and part of a groundwater recharge area of Semarang. Group II consisted of L8, had value of isotope ratios ¹⁸O and D of -4,73 ‰ and -37,72 ‰ respectively. L8 comes from local rainfall and underwent evaporation as well as mixed with river water. Group III, consisted of L1 and R1, had values of ¹⁸O isotope ratios in the range of 0,95 ‰ to 1,55 ‰ and D isotope ratios in the range of -11,21 ‰ to -12,16 ‰. The groundwater main origin of group III was from Garang River. Group III has *enriched* isotopic composition due to seawater intrusion.

Keyword: Interconnection, river water, groundwater, deuterium, oxygen-18, losing stream.

Supervisor : Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si.
Co-supervisor : Drs. Satrio, MT.