

## **ANALISIS PAPARAN RADIASI EKSTERNAL DARI BAHAN BANGUNAN MENGGUNAKAN RESRAD-BUILD (STUDI KASUS: PERUMNAS BUMI GUWOSARI)**

Oleh  
Diana Fitria Anggraeni  
15/379086/TK/43028

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 15 Juli 2019  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

### **INTISARI**

Salah satu radiasi alam yang seringkali tidak disadari manusia berasal dari bahan bangunan tempat tinggal. Mayoritas bahan bangunan berasal dari tanah dan batuan. Sehingga tidak menutup kemungkinan adanya radionuklida alam di dalamnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan perhitungan nilai laju dosis tahunan akibat radioaktivitas bahan bangunan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jenis radionuklida dan aktivitas jenis sampel bahan bangunan, membandingkan indeks bahaya, menentukan laju dosis eksternal dengan mengambil studi kasus Perumnas Bumi Guwosari serta menentukan parameter yang paling berpengaruh terhadap kenaikan laju dosis radiasi eksternal.

Analisis radionuklida alam dalam bahan bangunan semen, pasir, bata merah, dan keramik dilakukan secara kuantitatif menggunakan metode spektrometri gamma dengan detektor HPGe. Selanjutnya, dilakukan prediksi laju dosis radiasi eksternal dengan menggunakan perangkat lunak RESRAD-BUILD.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa pada sampel bahan bangunan terkandung radionuklida alam  $^{214}\text{Pb}$ ,  $^{228}\text{Ac}$ ,  $^{212}\text{Pb}$ ,  $^{214}\text{Bi}$ , dan  $^{40}\text{K}$ . Radium ekuivalen ( $R_{\text{eq}}$ ) paling besar terdapat pada sampel keramik sebesar 136,8901 Bq/kg dan masih berada di bawah nilai batas maksimal yaitu 370 Bq/kg. Indeks bahaya eksternal dan internal paling besar terdapat pada sampel keramik sebesar 0,370525 dan 0,531681, serta masih berada di bawah nilai batas maksimal  $\leq 1$ . Hasil perhitungan menggunakan RESRAD-BUILD menunjukkan bahwa laju dosis radiasi eksternal berada pada rentang (0,654 – 0,661) mSv/tahun dan masih berada di bawah nilai batas dosis untuk bahan bangunan yaitu 1 mSv/tahun. Parameter yang paling berpengaruh terhadap kenaikan laju dosis radiasi eksternal ialah komposisi, densitas, dan ketebalan bahan penyusun lantai maupun dinding.

**Kata kunci:** bahan bangunan, radionuklida alam, spektrometri gamma, RESRAD-BUILD, laju dosis eksternal

Pembimbing Utama : Ir. Gede Sutresna Wijaya, M.Eng

Pembimbing Pendamping : Ir. Anung Muharini, M.T

**ANALYSIS OF EXTERNAL RADIATION EXPOSURE FROM BUILDING MATERIALS USING RESRAD-BUILD  
(CASE STUDY: PERUMNAS BUMI GUWOSARI)**

by

Diana Fitria Anggraeni

15/379086/TK/43028

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 15, 2019  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

**ABSTRACT**

One of the natural radiation that is not realized by humans comes from residential building materials. The majority of building materials come from soil and rocks. So that it does not rule out the possibility of natural radionuclides in it. Therefore, it is necessary to calculate the annual dose rate due to the radioactivity of building materials. The purpose of this study was to determine the type of radionuclides and activity types of building material samples, comparing the safety index, determining the external dose rate received by individuals in Perumnas Bumi Guwosari and determining the parameters that most influence the increase in the external radiation dose rate.

Analysis of natural radionuclides in cement, sand, red brick, and ceramic building materials was carried out quantitatively using gamma spectrometry with HPGe detector. Furthermore, the external radiation dose rate prediction is carried out using RESRAD-BUILD software.

The samples of building materials contained natural radionuclides  $^{214}\text{Pb}$ ,  $^{228}\text{Ac}$ ,  $^{212}\text{Pb}$ ,  $^{214}\text{Bi}$ , and  $^{40}\text{K}$ . The highest equivalent radium ( $R_{\text{eq}}$ ) 136.8901 Bq/kg was found in ceramic samples are below the internationally accepted values (370 Bq/kg). The highest value of external and internal hazard indices were found in ceramic samples 0,370525 and 0,531681 are less than unity ( $H_{\text{ext}} \leq 1$  and  $H_{\text{in}} \leq 1$ ) The results of calculating the dose rate using RESRAD-BUILD indicate that the external radiation dose rate is in the range (0.654 - 0.661) mSv/year is lower than the limit of accepted value 1 mSv/year. The parameters that most influence the increase in the external radiation dose rate from building materials are the composition, density, and thickness of floor and wall.

**Keywords:** building materials, gamma spectrometry, RESRAD-BUILD, external radiation dose rate

Supervisor : Ir. Gede Sutresna Wijaya, M.Eng

Co-supervisor : Ir. Anung Muharini, M.T