

ANALISIS AKTIVITAS JENIS DAN POTENSI BAHAYA RADIOLOGIS PADA RADIOAKTIVITAS *FLY ASH* DI *LANDFILL* PLTU PAITON

Steven Owen

19/446722/TK/49827

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 15 Desember 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) merupakan salah satu pembangkit listrik yang menggunakan bahan bakar fosil seperti batu bara. Batu bara tersebut merupakan salah satu sumber kontaminasi zat radioaktif karena mengandung radionuklida alami seperti ^{40}K , ^{232}Th , ^{226}Ra , dan juga anak luruhnya. Limbah dari PLTU tersebut berupa abu terbang (*fly ash*) dalam kuantitas banyak dan ditampung di tempat pembuangan akhir (*landfill*) sehingga dapat meningkatkan tingkat radioaktivitas dan dosis yang diterima oleh makhluk hidup di sekitarnya.

Metode spektroskopi gamma digunakan untuk menganalisis jenis radionuklida dan aktivitas jenisnya yang terdapat pada sampel, kemudian digunakan untuk menghitung potensi bahaya radiologis dengan menggunakan pemodelan aplikasi RESRAD-ONSITE sehingga dapat memperkirakan laju dosis dan potensi kanker jangka panjang yang diterima oleh pekerja PLTU.

Hasil penelitian yang didapatkan untuk aktivitas jenis rerata radionuklida adalah 190,735 Bq/kg (^{40}K), 28,055 Bq/kg (^{232}Th) dan 26,624 Bq/kg (^{226}Ra). potensi bahaya radiologis rerata yang didapat adalah radium ekuivalen (R_{eq}) sebesar 81,4506 Bq/kg, indeks bahaya internal (H_{in}) sebesar 0,2921 Bq/kg, dan indeks bahaya eksternal (H_{ex}) sebesar 0,2201 Bq/kg. Dengan total laju dosis efektif tahunan 0,0924 mSv/tahun dan *Effective Lifetime Cancer Risk* (ELCR) $3,23 \times 10^{-4}$ dimana semuanya dibawah nilai batas yang telah ditetapkan oleh badan proteksi radiasi kecuali ELCR dengan nilai yang sedikit lebih besar.

Kata kunci: PLTU, Spektrometri Gamma, Radioaktivitas, Bahaya radiologis, RESRAD - ONSITE

Pembimbing Utama : Ir. Anung Muharini, M.T., IPM

Pembimbing Pendamping : Dhita Ariyanti, S.Si., M.Si.



ASSESSMENT OF SPECIFIC ACTIVITY AND RADIOLOGICAL HAZARD POTENTIAL OF FLY ASH AT PAITON PLTU LANDFILL

Steven Owen

19/446722/TK/49827

*Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on December 15, 2023
In partial fulfilment of the requirement for the Degree of Bachelor of Engineering
In Nuclear Engineering*

ABSTRACT

Steam Power Plants are one of the power plants that use fossil fuels such as coal. Coal is a source of radioactive contamination because it contains naturally occurring radionuclides such as ^{40}K , ^{232}Th , ^{226}Ra , and their decay products. The waste from PLTU in the form of fly ash in large quantities is stored in landfills, which can increase the level of radioactivity and the dose received by organism around it.

Gamma spectroscopy is used to analyse the types and specific activities of radionuclides in a sample. The results of this analysis are used to calculate the radiological hazard potential using the RESRAD-ONSITE application. This information can be used to estimate the dose rate and long-term cancer risk to workers at a power plant.

The results of this study found that the average specific activities of radionuclides in the fly ash from the Paiton Steam Power Plant landfill were 190.735 Bq/kg for ^{40}K , 28.055 Bq/kg for ^{226}Ra , and 26.624 Bq/kg for ^{232}Th . The average radiological hazard potential was 81.4506 Bq/kg for Radium Equivalent (Ra_{eq}), 0.2921 Bq/kg for Hazard Internal Index (H_{in}), and 0.2201 Bq/kg for Hazard External Index (H_{ex}). The total annual effective dose rate is 0.0924 mSv/year and Effective Lifetime Cancer Risk (ELCR) is $3,23 \times 10^{-4}$, respectively. Which are all below the limit values set by the radiation protection agency except ELCR with a slightly larger value.

Keywords: *Steam Power Plants, Gamma spectroscopy, Radioactivity, Radiological Hazards, RESRAD-ONSITE*

Supervisor : Ir. Anung Muharini, M.T., IPM

Co-supervisor: Dhita Ariyanti, S.Si., M.Si.

