

ANALISIS RADIOAKTIVITAS DAN POTENSI BAHAYA RADIOLOGIS PADA *BOTTOM ASH* DI PENYIMPANAN LIMBAH PLTU PAITON

Muhammad Rais Zaky Mughni

19/443958/TK/49154

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 5 Maret 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Indonesia masih menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) sebagai salah satu sumber energi listrik, dengan bahan bakar batu bara sebagai salah satu bahan bakar utama. Batu bara secara alami mengandung radionuklida seperti ^{40}K , ^{232}Th , dan ^{226}Ra beserta anak luruhnya. Penggunaan batu bara dalam PLTU dapat meningkatkan konsentrasi radionuklida yang diakibatkan oleh aktivitas teknologi manusia. Batubara yang telah digunakan akan menghasilkan limbah seperti *bottom ash* dan disimpan di penyimpanan limbah. Peningkatan konsentrasi ini akan meningkatkan radioaktivitas dan diterima oleh makhluk hidup yang ada di area tersebut, termasuk pekerja yang berada di area penyimpanan limbah.

Spektrometri gamma digunakan untuk metode analisis radioaktivitas sampel, kemudian ditentukan nilai potensi bahaya radiologis dengan perangkat lunak RESRAD-ONSITE. Perangkat lunak ini memodelkan radiasi yang diterima melalui jalur yang telah ditentukan untuk memperkirakan laju dosis efektif tahunan dan potensi kanker yang diterima oleh pekerja di area limbah PLTU.

Hasil penelitian menunjukkan radioaktivitas yang terukur pada sampel sebesar 132,401 Bq/kg, 14,8426 Bq/kg, dan 22,0585 Bq/kg untuk ^{40}K , ^{232}Th , dan ^{226}Ra . Terukur parameter bahaya radiologis berupa R_{eq} , H_{in} , dan H_{ex} sebesar 53,4468 Bq/kg, 0,02040, dan 0,1444. Dari parameter tersebut, nilai laju dosis tahunan dan potensi kanker yang diterima oleh pekerja adalah 0,076 mSv/tahun dan $2,93 \times 10^{-4}$. Hasil tersebut berada di bawah batas yang direkomendasikan, kecuali nilai potensi kanker yang sedikit lebih besar dari yang terukur oleh UNSCEAR.

Kata kunci: Radioaktivitas, Bahaya Radiologis, PLTU, *Bottom Ash*

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

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



**ANALYSIS OF RADIOACTIVITY AND POTENTIAL RADIOLOGICAL
HAZARDS IN BOTTOM ASH AT PAITON STEAM POWER PLANT
LANDFILL**

Muhammad Rais Zaky Mughni

19/443958/TK/49154

*Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on March 5, 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering*

ABSTRACT

Indonesia still uses Steam Power Plants (PLTU) as a source of electrical energy, with coal as one of the main fuels. Coal naturally contains radionuclides such as ^{40}K , ^{232}Th , and ^{226}Ra and their decay products. The use of coal in PLTUs can increase radionuclide concentrations caused by human technological activities. Coal that has been used will produce waste such as bottom ash and is stored in waste storage. This increase in concentration will increase radioactivity and be received by living creatures in the area, including workers in the waste storage area.

Gamma spectrometry was used for the sample analysis method and sample radioactivity, then the potential radiological hazard value was determined using the RESRAD-ONSITE software. This software models the radiation received through predetermined pathways to estimate the annual effective dose rate and cancer potential received by workers in the PLTU waste area.

The research results showed that the measured radioactivity in the samples was 132.401 Bq/kg, 14.8426 Bq/kg, and 22.0585 Bq/kg for ^{40}K , ^{232}Th , and ^{226}Ra . The measured radiological hazard parameters in the form of R_{eq} , H_{in} , and H_{ex} were 53.4468 Bq/kg, 0.2040, and 0.1444. From these parameters, the annual dose rate and cancer potential values received by workers are 0.076 mSv/year and 2.93×10^{-4} . These results are below the recommended limits, except for the cancer potential value which is slightly greater than that recommended by UNSCEAR.

Keywords: Radioactivity, Radiological Hazard, Steam Power Plants, Bottom Ash

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

Co-Supervisor : Ir. Gede Sutresna Wijaya, M.Eng.

