

**PRA-RANCANGAN SISTEM MEKANIK PENGUNCIAN KONTAINER  
PENYIMPANAN LIMBAH  $^{60}\text{Co}$  PESAWAT *TELE THERAPY*  
BERDASARKAN ASPEK PROTEKSI RADIASI**

Fatimah Idatullifa

18/425229/TK/46924

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 11 Januari 2023  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Teknik Nuklir

**INTISARI**

Setiap penggunaan bahan radioaktif akan menghasilkan limbah yang kemudian diserahkan ke PRTLRL untuk dikelola. Limbah  $^{60}\text{Co}$  dari pesawat *teletherapy* tergolong limbah aktivitas tinggi dan saat ini PRTLRL belum memiliki kontainer penyimpanan untuk menyimpan limbah tersebut. Penelitian ini berfokus pada penyempurnaan desain dan pintu kontainer serta analisis laju dosisnya. Kontainer penyimpanan diharapkan memiliki rancangan desain dengan sistem penguncian dan buka tutup agar kontainer dapat dibuka dan ditutup dalam jangka waktu tertentu untuk tujuan *reuse recycle*.

Penelitian ini menggunakan data sekunder dari penelitian sebelumnya dengan ketebalan material timbal 25,40 cm dan material SS304 0,34 cm. *Software* yang digunakan dalam menjalankan simulasi yaitu MCNP untuk menghitung laju dosis di permukaan kontainer yang disimulasikan pada beberapa sisi dan jarak tertentu. *Software* lain yang digunakan yaitu Autodesk Inventor untuk pembuatan *engineering design*. Analisis laju dosis mengacu pada peraturan Kepala BAPETEN untuk batas radiasi maksimum permukaan kontainer yaitu 2 mSv/jam.

Desain kontainer memiliki berat 2294,24 kg dengan diameter 644 mm dan tinggi 552,9 mm kapasitas 12000 Ci. Sistem mekanik penguncian kontainer yang digunakan yaitu penguncian bayonet dengan dimensi tinggi 49,8 mm, tebal 20 mm, dan panjang 60 mm yang dapat dibuka menggunakan bantuan *crane*. Pintu kontainer didesain dengan 3 tingkatan dengan berat 381,63 kg. Laju dosis yang didapatkan di atas permukaan pintu kontainer yaitu 0,0040 mSv/jam dan 0,0001 mSv/jam pada jarak 0 cm dan 100 cm. Laju dosis rata-rata yaitu 0,2793 mSv/jam dan 0,0044 mSv/jam pada jarak 0 cm dan 100 cm. Laju dosis di luar permukaan dan sisi kontainer memiliki nilai di bawah batas radiasi maksimum sehingga kontainer dapat dikatakan aman dan memenuhi syarat.

**Kata kunci:** kontainer penyimpanan, limbah  $^{60}\text{Co}$ , sistem mekanik, laju dosis

Pembimbing utama : Dr.-Ing. Ir. Kusnanto

Pembimbing pendamping : Dr. Widya Rosita, S.T., M.T.



## PRE-DESIGN OF WASTE STORAGE LOCKING CONTAINER MECHANICAL SYSTEM OF $^{60}\text{Co}$ TELETHERAPY BASED ON RADIATION PROTECTION ASPECTS

Fatimah Idatullifa

18/425229/TK/46924

Submitted to the Department of Nuclear Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 11<sup>th</sup> January 2023  
In partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

### ABSTRACT

Radioactive materials usage will produce waste which later transported and managed to PRTL. Cobalt-60 waste from teletherapy is categorized into high-activity waste, however PRTL remains have no storage container to keep the waste. This study is focused on the design improvement and container door along with the dose rate analysis. Storage container is expected to have a design layout with open and close locking system in order to reuse and recycle the container in a certain period of time.

This study used a secondary data from the previous research with lead materials thickness of 25,40 cm and 0,34 cm of SS304 material. The software applied to run the simulation is MCNP to count the dose rate on the container surface which simulated on several sides and a certain distance. Autodesk Inventor is another software applied to create the engineering design. Dose rate analysis referred to the regulation of Nuclear Power Monitoring Agency (BAPETEN) which the maximum radiation limit of container surface is 2 mSv/hour.

The container design is 2294.24 kg weight with 644 mm diameter, 552.9 mm height and 12000 Ci capacity. Mechanical system of storage locking container used is bayonet locking with the dimension of 49.8 mm height, 20 mm thickness and 60 mm length which can be unlocked with crane. Container door is designed in 3 levels with 381.63 kg weight. Dose rate obtained on the container door surface is 0.0040 mSv/hour and 0.0001 mSv/hour at 0 cm and 100 cm distance. Average dose rate is 0.2793 mSv/hour and 0.0044 mSv/hour at 0 cm and 100 cm distance. The dose rate of the external surface and side of the container values below the maximum radiation limit. Hence, the container is considered as safe and qualify.

**Keywords:** storage container, waste of  $^{60}\text{Co}$ , mechanical system, dose rate

Supervisor : Dr.-Ing. Ir. Kusnanto

Co-Supervisor : Dr. Widya Rosita, S.T., M.T.

