

**PERANCANGAN KONTAINER PENYIMPANAN ZAT RADIOAKTIF  
 $^{60}\text{Co}$  TERBUNGKUS YANG TIDAK DIGUNAKAN DARI PESAWAT  
TELETERAPY MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK PHITS**

Zumar Zidan Afif

20/463531/TK/51523

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 30 September 2024  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

**INTISARI**

Pada saat ini proses penyimpanan zat radioaktif  $^{60}\text{Co}$  terbungkus yang tidak digunakan di Instalasi Pengelolaan Limbah Radioaktif BRIN dilakukan dengan menyimpan menggunakan *head source* dari pesawat *teletherapy*  $^{60}\text{Co}$ . Hal tersebut kurang efisien karena bentuk *head source* yang kurang simetris dan berukuran besar sehingga tidak dapat ditata dan ditumpuk dengan rapi serta membutuhkan ruangan lebih luas. Diperlukan rancangan sebuah kontainer penyimpanan zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan dengan harga murah dan memenuhi peraturan keselamatan dan keamanan.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder dari penelitian sebelumnya sebagai acuan membuat desain kontainer. Digunakan perangkat lunak PHITS versi 3.34 untuk mengevaluasi dosis pada permukaan desain kontainer. Setelah diperoleh desain dan ukuran yang sesuai, dilakukan analisis manufaktur dan ekonomi dengan mempertimbangkan metode manufaktur dan produk kontainer yang sudah ada.

Diperoleh desain kontainer penyimpanan berbentuk kotak berukuran 674,7 mm x 714,7 mm x 714,7 mm yang tersusun dari *shielding* timbal yang dilapisi SS304 dengan 6 lubang *source drawer*. Setiap lubang memiliki tutup berbentuk tabung dengan 3 tingkatan diameter yang dilengkapi dengan sistem penguncian bayonet dan *custom bolt*. Kontainer ini dilengkapi dengan lubang *bolt* pada bagian atas yang digunakan untuk memasang *lifting points*. Proses manufaktur yang dilakukan menggunakan metode pengecoran dengan cetakan *sand casting* dan *quality control* yang dilakukan menggunakan metode visual, *penetrant testing*, dan *ultrasonic testing*. Total harga bahan yang dibutuhkan sebesar Rp.116.800.000,-.

**Kata kunci:** kontainer penyimpanan,  $^{60}\text{Co}$  bekas, laju dosis, *teletherapy*, analisis manufaktur, analisis ekonomi.

Pembimbing Utama : Ir. Susetyo Hario Putero, M.Eng., IPU

Pembimbing Pendamping : Ir. Raden Sumarbagiono, M.T.



## DESIGN STORAGE CONTAINER FOR DISUSED SEALED $^{60}\text{Co}$ RADIOACTIVE FROM TELETHERAPY MACHINE USING PHITS

Zumar Zidan Afif

20/463531/TK/51523

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *September 30th, 2024*  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

### ABSTRACT

Nowadays the process of storing disused sealed  $^{60}\text{Co}$  source from teletherapy machines at Radioactive Waste Treatment Installation BRIN involves storing the waste along with the head source of the  $^{60}\text{Co}$  teletherapy machine. This approach is inefficient due to the asymmetrical shape and big size of the head source, which makes it difficult to arrange and stack neatly and need more space for spacing. Therefore, it is necessary to have an inexpensive and reliable disused sealed storage container for hospital radioactive sources that complies with safety and security regulations.

This design was conducted using secondary data from previous studies as a reference for designing the container. Software PHITS version 3.34 was used to evaluate the surface dose on the container design. Once an appropriate design and dimensions were obtained, a manufacturing and economic analysis was carried out, considering existing manufacturing methods and container products.

The final design for the storage container is a box with dimensions of 674.7 mm x 714.7 mm x 714.7 mm, constructed with lead shielding covered in SS304, and features six source drawer compartments. Each hole has its own lid, shaped like a cylinder with 3 diameter levels, equipped with a bayonet locking system and custom bolts. The container is also equipped with bolt holes on the top for attaching lifting points. The manufacturing process involves casting using sand casting molds, with quality control performed through visual inspection, penetrant testing, and ultrasonic testing. The total cost of materials needed is IDR 116,800,000,-.

**Keywords:** *storage container,  $^{60}\text{Co}$  waste, dose rate, teletherapy, manufacture analysis, economic analysis.*

Supervisor : Ir. Susetyo Hario Putero, M.Eng., IPU

Co-supervisor : Ir. Raden Sumarbagiono, M.T.

