

## EVALUASI OPSI KETEBALAN TIMBAL DAN SS304 – KONFIGURASI LETAK SUMBER SEBAGAI DATA PERANCANGAN KONTAINER PENYIMPANAN LIMBAH TELECOBALT MENGGUNAKAN *SOFTWARE* MICROSHIELD DAN HASIL SIMULASI MCNP SEBAGAI PEMBANDING

Ajeng Muthia Zahra  
18/431313/TK/47906

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 16 Januari 2023  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

### INTISARI

Penggunaan pesawat *telecobalt* menghasilkan limbah sumber  $^{60}\text{Co}$  yang termasuk ke dalam jenis Limbah Zat Radioaktif Terbungkus Tidak Digunakan (ZRTTD). Pada saat ini limbah sumber telecobalt masih disimpan sekaligus dengan *head teletherapy* sehingga menimbulkan ketidakteraturan peletakan dalam ruang penyimpanan PRTL. Permasalahan tersebut melatarbelakangi penelitian ini untuk mendapatkan data perancangan kontainer penyimpanan limbah *telecobalt* seperti ketebalan material dan konfigurasi penyusunan sumber yang efektif digunakan agar menghasilkan laju dosis sesuai ketentuan BAPETEN.

Evaluasi ketebalan timbal sebagai bahan perisai dan SS304 sebagai bahan lapisan kontainer dilakukan pada setiap konfigurasi peletakan sumber (konfigurasi A, B, C, D, dan E). Data tersebut digunakan untuk menghitung laju dosis pada permukaan kontainer menggunakan simulasi *software* MicroShield. Dilakukan pula perbandingan hasil perhitungan laju dosis antara *software* MicroShield dengan hasil simulasi MCNP.

Ketebalan kontainer untuk setiap konfigurasi sudah memenuhi ketentuan batas laju dosis yaitu tidak melebihi 2 mSv/jam. Konfigurasi yang paling efektif untuk kontainer dengan kapasitas 6.000 Ci adalah konfigurasi A dengan ketebalan timbal dan SS304 masing-masing sebesar 226,72 mm dan 2,67 mm. Konfigurasi yang paling efektif untuk kontainer dengan kapasitas 12.000 Ci adalah konfigurasi B dengan ketebalan timbal sebesar 234,07 mm untuk sisi samping dan 229,31 mm untuk sisi atas dan bawah, sementara ketebalan SS304 yang digunakan sebesar 2,96 mm. Hasil perbandingan perhitungan laju dosis MCNP dan MicroShield memiliki perbedaan dengan nilai deviasi relatif 29%-247%.

**Kata kunci:** kontainer penyimpanan limbah, telecobalt, timbal, laju dosis

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Ir. Kusnanto  
Pembimbing Pendamping : Sita Gandes Pinasti, S.T., M.Sc.



## **EVALUATION OF LEAD AND SS304 THICKNESS OPTIONS – SOURCE LAYOUT CONFIGURATION AS DATA IN TELECOBALT WASTE STORAGE CONTAINER DESIGN USING MICROSHIELD SOFTWARE AND MCNP SIMULATION RESULTS AS COMPARATIVE**

Ajeng Muthia Zahra  
18/431313/TK/47906

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *January 16, 2023*  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

### **ABSTRACT**

The use of telecobalt produces  $^{60}\text{Co}$  source waste, which is the type of Disused Sealed Radioactive Sources (DSRS). At the moment, telecobalt source is still stored together with the teletherapy head which result in an irregular placement in the PRTL storage space. This problem motivates this research to obtain data for telecobalt waste storage containers design such as material thickness and source arrangement configurations that are effectively used to produce dose rates according to BAPETEN regulations.

Evaluation of the thickness of lead as the shielding material and SS304 as the container cladding material were carried out in each source placement configurations (configuration A, B, C, D, and E). The data were used to calculate the dose rate on the surface of the container using MicroShield software simulation. A comparison of the dose rate calculation results between the MicroShield software and MCNP was also performed.

The container thickness for each configuration complies with the dose rate limit, which does not exceed 2 mSv/hour. The most effective configuration for containers with a capacity of 6,000 Ci was configuration A with lead and SS304 thicknesses of 226.72 mm and 2.67 mm, respectively. The most effective configuration for containers with a capacity of 12,000 Ci was configuration B with a lead thickness of 234.07 mm for the sides and 229.31 mm for the top and bottom sides, while the thickness of SS304 used was 2.96 mm. The results of the calculation of the dose rate of MCNP and MicroShield were vary within relative deviation of 29%-247%.

**Keywords:** waste storage containers, telecobalt, lead, dose rates

Supervisor : Dr.-Ing. Ir. Kusnanto  
Co-supervisor : Sita Gandes Pinasti, S.T., M.Sc.

