

## **Analisis Probabilitas Pencurian pada Sumber $^{192}\text{Ir}$ di Instalasi Brakhiterapi RS Sardjito Menggunakan Metode *Attack-Defense Tree Analysis***

Tonggi Simanjuntak

20/456818/TK/50642

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 22 November 2024  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

### **INTISARI**

Sumber  $^{192}\text{Ir}$  yang ada di rumah sakit memiliki potensi dicuri untuk digunakan tujuan lain yang dapat membahayakan masyarakat dan menimbulkan kepanikan. Masih sedikitnya penelitian probabilitas serangan  $^{192}\text{Ir}$  menjadi salah satu latar belakang dari penelitian ini. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis ancaman yang mungkin terjadi terhadap sumber  $^{192}\text{Ir}$  yang terletak di ruang brakhiterapi RS Sardjito dan mengetahui nilai probabilitas keberhasilan dari ancaman yang ditentukan.

Analisis Probabilitas Serangan Pada Sumber  $^{192}\text{Ir}$  di Instalasi Brakhiterapi dilakukan dengan cara menentukan skema dan skenario ancaman yang mungkin terjadi lalu dilakukan simulasi dengan metode *attack-defense tree* terhadap masing-masing skema dan skenario untuk mengetahui nilai probabilitas keberhasilannya dengan menggunakan perangkat lunak ADTool. Penelitian selesai apabila hasil simulasi yang dilakukan sudah memiliki nilai kurang dari 0,1 atau tingkat probabilitas keberhasilan sangat rendah.

Sistem Proteksi Fisik di ruang brakhiterapi dapat melindungi sumber  $^{192}\text{Ir}$  dengan baik dari dua skema pencurian yakni pencurian sumber tanpa modalitas dengan nilai probabilitas keberhasilan  $3,7 \times 10^{-6}$  dan pencurian sumber dengan modalitas memiliki nilai probabilitas keberhasilan  $3,7 \times 10^{-5}$ . Nilai probabilitas keberhasilan pencurian sumber secara keseluruhan adalah  $4,1 \times 10^{-5}$  yang merupakan nilai kurang dari 0,1 yang berarti ruang brakhiterapi sudah sangat baik dan aman untuk melindungi sumber.

**Kata kunci:** keamanan, sumber  $^{192}\text{Ir}$ , brakhiterapi, *attack-defense tree*

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

Pembimbing Pendamping : Ir. Nunung Prabaningrum, M.T., Ph.D., IPU



## **Theft Probability Analysis on $^{192}\text{Ir}$ Source in Brachytherapy Installation of Sardjito Hospital Using Attack-Defense Tree Analysis Method**

Tonggi Simanjuntak

20/45818/TK/50642

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on November 24, 2024  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

### **ABSTRACT**

The source of  $^{192}\text{Ir}$  in the hospital has the potential to be stolen for other purposes that can endanger the public and cause panic.. The lack of  $^{192}\text{Ir}$  attack probability research is one of the backgrounds of this research. This research is conducted to analyze the threats that could occur against the  $^{192}\text{Ir}$  source located in the brachytherapy room of Sardjito Hospital and to determine the probability of success value of the specified threat.

The probability of an attack on  $^{192}\text{Ir}$  sources in the brachytherapy installation was determined through the analysis of potential schemes and threat scenarios. These were then simulated using the attack-defense tree method with ADTool software to ascertain the probability of success. The research was considered complete when the simulation results yield a value of less than 0.1, indicating a very low probability of success.

The present physical protection system in the brachytherapy room is capable of protecting the  $^{192}\text{Ir}$  source effectively against two potential theft schemes: source theft without modality, with a success probability value of  $3.7 \times 10^{-6}$ , and source theft with modality, with a success probability value of  $3.7 \times 10^{-5}$ . The overall probability of source theft is  $4.1 \times 10^{-5}$ , which is less than 0.1, indicating that the brachytherapy room is effective in protecting the source.

**Keywords:** security,  $^{192}\text{Ir}$  source, brachytherapy, attack-defense tree

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

Co-supervisor : Ir. Nunung Prabaningrum, M.T., Ph.D., IPU

