

DESAIN SISTEM PROTEKSI FISIK PADA WILAYAH EKSTERIOR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA NUKLIR TERAPUNG DI INDONESIA

oleh
Muhammad Hibatur Rahman
12/329964/TK/39163

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 20 Desember 2016
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

PLTN terapung menjadi solusi teknologi yang tepat untuk menjadi sumber energi bagi daerah-daerah yang sukar dijangkau. PLTN terapung merupakan sebuah reaktor *small and modular* yang dipasang pada suatu kapal yang nantinya kapal tersebut akan dilabuhkan pada sebuah fasilitas pesisir. Fasilitas nuklir dapat menjadi sebuah target serangan dari ancaman-ancaman yang ada. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk merancang sistem proteksi fisik yang berguna untuk melindungi fasilitas PLTN terapung. Konsep sistem proteksi fisik yang digunakan pada penelitian ini adalah model Garcia, yang dikembangkan oleh *Sandia National Laboratory*. Fasilitas PLTN terapung yang menjadi penelitian merupakan Akademik Lomonosov dengan reaktor KLT-40S. Penelitian ini hanya akan merancang sistem proteksi fisik untuk wilayah eksterior fasilitas. Perancangan sistem proteksi fisik dimulai dengan menentukan tujuan sistem proteksi fisik melalui karakterisasi fasilitas, definisi ancaman, dan identifikasi target. Selanjutnya perancangan dilakukan dengan menentukan instrumen fisik yang digunakan. Instrumen fisik tersebut dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan fungsinya, yaitu deteksi, penundaan, dan respons. Selanjutnya dilakukan pengujian keamanan menggunakan metode pohon serangan. Terdapat tiga skenario yang dimodelkan dengan masing-masing nilai probabilitas keberhasilan, yaitu “Tindakan Vandalisme” ($4,64 \times 10^{-4}$), “Pencurian Material Nuklir/Radioaktif” ($2,12 \times 10^{-8}$), dan “Serangan Terhadap Kapal” ($3,25 \times 10^{-3}$). Sistem proteksi fisik model Garcia membutuhkan pengembangan untuk menghadapi ancaman dari laut dan udara untuk meningkatkan efektivitas keamanan pada fasilitas PLTN terapung.

Kata Kunci – PLTN terapung, sistem proteksi fisik, keamanan nuklir, pohon serangan

Pembimbing Utama : Ir. Susetyo Hario Putero, M.Eng.
Pembimbing Pendamping : Ir. Haryono Budi Santosa, M.Sc.

PHYSICAL PROTECTION SYSTEM DESIGN FOR EXTERIOR AREA OF FLOATING NUCLEAR POWER PLANT IN INDONESIA

by
Muhammad Hibatur Rahman

12/329964/TK/39163

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on December 20, 2016
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Floating nuclear power plant (FNPP) is a technological solution for being an energy source for rural areas. FNPP is a small and modular reactor design that is installed in a ship moored in a coast facility. The existence of a nuclear facility tends to be a target of an attack from adversaries. Therefore, this research was done to design a physical protection system to protect the facility. Garcia Model, Sandia National Laboratory, was used as concept of physical protection system in this research. FNPP facility that has been the object of research was Academic Lomonosov with the KLT-40S as the reactor. This research only designed a physical protection system for exterior area of the FNPP facility. To design a physical protection system, first we determined the purpose of physical protection system by defining the facility characterization, threat definition, and target identification. Then, we chose the security physical instrument, which was divided in to three according to its function, and those are detection, delay, and respond. Next, the security vulnerability of the design was tested by attack tree method. There are three scenarios with their own success probability value, those are "Vandalism" ($4,64 \times 10^{-4}$), "Theft of Nuclear/Radioactive Material" ($2,12 \times 10^{-8}$), and "Attack to The Ship" ($3,25 \times 10^{-3}$). Garcia Model of physical protection system needs to be developed to mitigate threats coming from the sea and air to improve effectiveness of nuclear security of FNPP.

Keyword – Floating Nuclear Power Plant, Physical Protection System, Nuclear Security, attack tree analysis

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

Co-supervisor : Ir. Haryono Budi Santosa, M.Sc