

## PERANCANGAN TERAS REAKTOR UNTUK TRANSMUTASI LIMBAH TRANSURANIC

Oleh

Ezra Siekta Wibowo  
15/385275/TK/43937

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

### INTISARI

Aplikasi teknologi nuklir, terutama reaktor nuklir menghasilkan limbah-limbah radioaktif yang memerlukan waktu lama untuk mencapai kestabilan. Dalam proses mencapai kestabilan ini, limbah-limbah ini memancarkan radiasi yang berpotensi membahayakan manusia. Salah satu cara untuk memperpendek waktu yang diperlukan agar limbah mencapai keadaan stabil adalah dengan proses transmudasi, yaitu mengubah satu unsur menjadi unsur lain yang memiliki waktu paruh yang jauh lebih pendek menggunakan neutron, yang bisa diperoleh dari reaktor nuklir.

Untuk mencapai transmudasi yang optimal, diperlukan pola penyusunan bahan bakar dalam teras yang tepat, dimana dalam kasus ini reaktor yang digunakan adalah *integral pressurized water reactor*(IPWR). Pola-pola ini disimulasikan dengan bantuan perangkat lunak SRAC. Variasi pola penyusunan bahan bakar dilakukan pada bahan bakar dengan tingkat-tingkat pengkayaan tertentu untuk menemukan pola penyusunan bahan bakar dalam teras yang paling banyak mentransmutasikan limbah.

Hasil perbandingan menunjukkan bahwa pola penyusunan *in-out-in* merupakan pola terbaik untuk transmudasi. Adanya limbah dalam pola penyusunan ini akan menurunkan pemuncakan daya pada susunan ini dan memperpanjang waktu siklus. Pola penyusunan ini dapat mengurangi limbah dari 401,889 kg menjadi 50,3 kilogram dari awal operasi hingga akhir operasi, sekitar 70 bulan

**Kata kunci:** IPWR, Transmutasi, limbah, pola penyusunan bahan bakar dalam teras

Pembimbing Utama : Dr. Alexander Agung, S.T., M.Sc.

Pembimbing Pendamping : Dr., Ir. Andang Widi Harto, M.T.

## CORE MANAGEMENT FOR TRANSMUTING TRANSURANIC WASTE

Oleh

Ezra Siekta Wibowo  
15/385275/TK/43937

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *Month Date, year*  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

### ABSTRACT

Application of nuclear technology, especially nuclear reactor produce radioactive waste which need a long time to achieve stability. In the process to become stable, these waste emit radiation which has potential to harm human. One way to shorten the time needed for waste to become stable is by transmutation process, which change a substance into a different substance that possess much shorter half-life by using neutron which can be obtained from nuclear reactor.

To achieve optimal transmutation, the most optimal in-core fuel pattern is needed, where in this case the reactor used is Integral Pressurized Water Reactor (IPWR). These fuel patterns are simulated by a software name SRAC. In-core fuel management is varied with fuels which have certain enrichment in order to find which in-core fuel pattern can transmute waste the most.

The result of comparison between in-core fuel patterns shows that the in-out-in pattern is best for transmutation. Waste's existence in fuel pattern can decrease the power peaking factor and prolong reactor life cycle. This fuel pattern can reduce waste from 401.889 kg into 50.3 kg from beginning of life to end of life, around 70 months

Keywords: IPWR, Transmutation, waste, in core fuel patterns.

Supervisor : Dr. Alexander Agung, S.T., M.Sc.

Co-supevisor : Dr., Ir. Andang Widi Harto, M.T.