

ANALISIS KRITIKALITAS DAN DOSIS PADA PENYIMPANAN BASAH BAHAN BAKAR BEKAS KLT-40S DENGAN PERHITUNGAN WAKTU TUNGGU MENGGUNAKAN MCNP

Yustus Chrisanto
17/415205/TK/46494

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 26 Januari 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Akademik Lomonosov dengan 2 reaktor KLT-40S bisa menjadi solusi ketika terjadi kekurangan energi dalam suatu bencana alam. Meskipun belum ada catatan kecelakaan serius, tetap diperlukan analisis keselamatan untuk memastikan keamanan dan keselamatan reaktor. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan apakah penyimpan bahan bakar bekas basah sudah dalam batas keselamatan.

Analisis kritikalitas dan laju dosis dilakukan pada penyimpanan basah, dengan memperhitungkan waktu tunggu bahan bakar bekas. Pemodelan dan simulasi dilakukan pada program MCNPX. Terdapat 3 jenis bahan bakar berdasarkan waktu tunggu nya, yaitu bahan bakar bekas *fresh*, bahan bakar bekas yang didinginkan selama 28 bulan, dan yang sudah didinginkan selama 2x28 bulan. Simulasi dilakukan untuk menentukan nilai kritikalitas dan laju dosis pada kolam penyimpanan basah. Variasi dalam penelitian ini adalah material *storage cell* dan dinding kolam yaitu aluminium dan *stainless steel*, serta ketebalan dinding yaitu 5 cm dan 10 cm. Skenario kecelakaan disimulasikan dimana air kolam penyimpanan tumpah seluruhnya.

Nilai kritikalitas untuk semua skenario yang disimulasikan berada dibawah batas keselamatan 0,97. Nilai Batas Dosis yang boleh diterima untuk pekerja radiasi adalah 20 mSv per tahun atau sebesar $2,283 \times 10^{-6}$ Sv/jam. Nilai Laju dosis paling rendah yang didapatkan adalah laju dosis foton sebesar $6,672 \times 10^{-6}$ Sv/jam. Nilai laju dosis yang didapatkan masih berada diatas batas keselamatan.

Kata kunci: KLT-40S, penyimpanan basah, waktu tunggu, kritikalitas, laju dosis

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



CRITICALITY AND DOSE ANALYSIS OF KLT-40S SPENT FUEL WET STORAGE WITH WAITING TIME CALCULATION USING MCNP

Yustus Chrisanto
17/415205/TK/46494

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *January 26th, 2023*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

In the event of a natural disaster, Akademik Lomonosov's two KLT-40S reactors could provide a solution. There is no serious accident recorded, but safety analysis is still needed to guarantee the reactor's safety and security. This research was done to determine the safety of spent fuel wet storage.

Criticality and dose rate analysis were done on wet storage, along with calculating the waiting time for the spent fuel. MCNPX was used to model this experiment. Based on the waiting time, there are 3 types of fuel: fresh spent fuel, spent fuel that has been cooled for 28 months, and spent fuel that has been cooled for 2x28 months. The simulation was carried out to determine the criticality and dose rate in the wet storage pool. Variations in storage cell and wall material (aluminum and stainless steel) as well as wall thickness of 5 cm and 10 cm were tested in this experiment. An accident scenario was also simulated, in which all the water in the pool was spilled completely.

Criticality in all scenarios is below the safety limit of 0.97. The dose rate acceptable for radiation workers is $2,283 \times 10^{-6}$ Sv/hour. The lowest dose rate measured in the simulation is 6.672×10^{-6} Sv/hour. All dose rates measured are still way above the safety limit.

Keywords: KLT-40S, wet storage, waiting time, criticality, dose rate

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

Co-supervisor : Dr. Widya Rosita, S.T., M.T.

