

ABSTRAK

Reaktor model SPINNOR, singkatan dari *Small Pb-Bi Cooled No-Onsite Refuelling Nuclear Reactor*, merupakan salah satu bentuk inovasi dalam kategori *Small Modular Reactor* (SMR) yang dirancang aman, efisien, serta ramah lingkungan dengan memanfaatkan torium sebagai opsi bahan bakar alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis parameter neutronik pada reaktor cepat SPINNOR. Bahan bakar yang dipakai adalah torium nitrida (ThN) dan uranium nitrida (UN), dengan variasi fraksi bahan bakar sebesar 55%, dan 60%. Simulasi dilakukan dengan metode Monte Carlo menggunakan kode Monte Carlo N-Particle (MCNP). Desain optimal dari kode yang dibuat harus memenuhi syarat-syarat yang sudah dikaji pada referensi untuk geometri dan material yang ditentukan. Perolehan data keluaran simulasi perlu ditinjau lagi jika belum memenuhi ketentuan dan syarat desain optimal pada reaktor. Dari hasil simulasi, diketahui bahwa fraksi bahan bakar 55% pada daya 225 MWth merupakan desain yang lebih efisien pada parameter *burnup* level dan fluks neutronnya tercatat paling signifikan. Sementara itu, fraksi 60% justru punya masa kritis paling panjang, mencapai lebih dari 10 tahun, dengan nilai rerata *excess reactivity* sekitar 14,35%. Perlu dicatat juga bahwa reaktor SPINNOR dengan bahan bakar ThN dan UN pada daya 225 MWth ini ternyata masuk dalam kategori *converter* sekaligus *burner reactor* (bukan *breeder reactor*), karena nilai *conversion ratio* (CR) awalnya hanya 0,37. Kajian untuk reaktor model ini sudah mendekati nilai hasil penelitian terdahulu dengan variasi fraksi bahan bakar dan material bahan bakar. Penelitian ini diharapkan menjadi bahan rujukan serta memberikan sumbangan pemikiran bagi pengembangan teknologi reaktor nuklir berbahan bakar torium di Indonesia.

Kata Kunci : Torium, Monte Carlo, neutronik, reaktor modular kecil