

OPTIMASI *BLANKET* REAKTOR FUSI ARC (*AFFORDABLE, ROBUST, COMPACT*) MENGGUNAKAN METODE MONTE CARLO UNTUK MENDAPATKAN RASIO PEMBIAKAN TRITIUM (*TRITIUM BREEDING RATIO*) YANG MAKSIMAL

oleh

Habibi Bahari Al Fattah
14/367533/TK/42538

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 3 Desember 2018 untuk memenuhi sebagai persyaratan untuk memperoleh derajat sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Reaktor fusi ARC (*Affordable, Robust, Compact*) adalah proyek reaktor fusi yang tengah dikembangkan oleh *Massachusetts Institute of Technology* untuk mewujudkan sumber energi masa depan yang memanfaatkan reaksi antara deuterium dan tritium. Ketersediaan deuterium di alam sangat melimpah, sementara ketersediaan tritium terbatas. Untuk mewujudkan reaktor fusi yang berkelanjutan, telah dilakukan penelitian mengenai desain blanket reaktor fusi nuklir untuk mendapatkan nilai rasio pembiakan tritium (*tritium breeding ratio*) pada rentang nilai 1,05 – 1,15. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan komposisi material blanket, yaitu FLiBe. Komponen material FLiBe terdiri atas LiF (litium fluorida) dan BeF₂ (berllium fluorida). Telah dilakukan variasi terhadap komposisi LiF dengan BeF₂ dengan perbandingan LiF:BeF₂ mulai dari 6:4, 7:3, 8:2, dan 9:1 dengan variasi Litium-6 mulai dari 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90%. Hasil penelitian yang dilakukan dengan program Monte Carlo N Particle-X (MNCPX) menunjukkan nilai optimal dengan nilai TBR 1,11870288 – 1,12180719 terdapat pada komposisi 9 LiF:1 BeF₂ dengan tingkat pengkayaan litium-6 sebesar 50%.

Kata Kunci : ARC, blanket, MCNPX, reaktor fusi, tritium breeding ratio

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

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

OPTIMIZATION BLANKET OF ARC (AFFORDABLE, ROBUST, COMPACT) FUSION REACTOR USING MONTE CARLO METHOD TO REACH THE MAXIMAL NUMBER OF TBR (TRITIUM BREEDING RATIO)

by

Habibi Bahari Al Fattah
14/367533/TK/42538

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on December, 3rd 2018
in partial fulfillment of the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

ARC (Affordable, Robust, Compact) fusion reactor is a fusion reactor project that is being developed by Massachusetts Institute of Technology to fulfill the energy demand in the future by utilizing reaction of deuterium dan tritium. The abundance of deuterium in nature is high, on the contrary the abundance of tritium in nature is limited. To create a sustained fusion reactor, a research about blanket fusion reactor has been performed to obtain the tritium breeding ratio in the range of 1.05 – 1.15. The aim of this research is to determine the composition of the blanket material, which is FLiBe. FLiBe consists of LiF (lithium fluoride) and BeF₂ (beryllium fluoride). The LiF:BeF₂ ratio has been varied to 6:4, 7:3, 8:2, and 9:1 with lithium-6 being varied from 10% up to 90%. The result from running Monte Carlo N Particle-X (MNCPIX) program shows that the optimum TBR value lies within 1.11870288 – 1.12180719 for 9 LiF:1 BeF₂ and 50% of enrichment lithium-6.

Kata Kunci : ARC, blanket, MCNPX, fusion reactor, tritium breeding ratio

Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.
Co-supervisor : Dr. Alexander Agung, S.T., M.Sc.