

INTISARI

Kajian Desain Generator Neutron D-D sebagai Sumber Neutron pada Perangkat *Subcritical Assembly for Molybdenum-99 Production* (SAMOP)

Oleh

Try Mutia Arini

16/403592/PPA/05109

Telah dilakukan kajian desain generator neutron D-D sebagai sumber neutron pada perangkat *Subcritical Assembly for Molybdenum-99 Production* (SAMOP). SAMOP merupakan perangkat reaktor subkritis yang membutuhkan sumber neutron dalam memproduksi ^{99}Mo sebagai isotop induk $^{99\text{m}}\text{Tc}$. Kajian desain generator neutron pada perangkat SAMOP terdiri dari empat bagian utama, yaitu kajian sumber ion, sistem ekstraksi, sistem target dan sistem kolimator neutron. Pada simulasi sumber ion digunakan perangkat lunak SIMION untuk mensimulasikan kondisi awal pembentukan plasma. Pada simulasi ini diperoleh bahwa medan magnet, medan listrik dan sebaran energi kinetik elektron terbesar berada di sekitar coil. Sistem ekstraksi didesain dalam bentuk empat elektroda dengan lubang keluaran tunggal menggunakan perangkat lunak SIMION. Pada simulasi ini dihasilkan berkas ion D^+ yang paralel dengan masing-masing elektroda terdiri dari elektroda plasma dengan tegangan 500 kV, elektroda suppressor dengan tegangan -5kV, tegangan 1V untuk elektroda *ground* dan tegangan tambahan sebesar -2,2 kV. Target yang digunakan dalam simulasi ini berupa Deuterium yang dideposisi secara merata di dalam Titanium dengan tiga perbandingan atom Ti : D = 1, Ti : D = 1 : 2, Ti : D = 2 : 1 menggunakan perangkat lunak SRIM. Pada simulasi ini diperoleh desain sistem target dengan kedalaman terbesar dan sifat sebaran yang memusat pada perbandingan atom TI : D = 1 : 2. Sedangkan sistem kolimator terbaik diperoleh menggunakan simulasi MCNPX apabila menggunakan Al sebagai material moderator dengan lebar moderator 10 cm dan ketebalan reflektor berukuran 8,5 cm.

Kata kunci: generator neutron D-D, SAMOP, SIMION, SRIM, MCNPX

ABSTRACT

Study of D-D Neutron Generator Design as Neutron Source on *Subcritical Assembly for Molybdenum-99 Production (SAMOP)*

By

Try Mutia Arini

16/403592/PPA/05109

Study of D-D neutron generator design as neutron source on *Subcritical Assembly for Molybdenum-99 Production (SAMOP)* has been done. SAMOP is a subcritical reactor that needs neutron source to produce ^{99}Mo as $^{99\text{m}}\text{Tc}$ parent isotope. Study of neutron generator design for SAMOP consists of four main parts: study of ion source, extraction system, target system and neutron collimator system. Ion source simulation uses SIMION software for simulate initial condition of plasma formation. From the simulation, we obtained the largest magnetic field, electric field and electron's kinetic energy are around the coil. The extraction system is designed by four electrodes with single aperture using SIMION software. From this simulation be obtained a parallel ion beam from an extraction system consists of plasma electrode at 500 kV, suppressor electrode at -5 kV, 1 kV for ground electrode, and additional voltage at -2,2 kV. The target used Deuterium that is deposited in Titanium uniformly with the ratio of atoms, those are: Ti : D = 1, Ti : D = 1 : 2, Ti : D = 2 : 1 and we use SRIM software for the target simulation. From this simulation, we obtained the design with the deepest and best distribution is the one that has atomic ratio of Ti/D = 2. The best collimator system, base on the use of MCNPX simulation is the one that use Al as moderator with moderator length at 5 cm, collimator width at 20 cm and reflector thickness of 10 cm.

Keywords: D-D neutron generator, SAMOP, SIMION, SRIM, MCNPX