

TRANSMISI NEUTRON OLEH PERAJANG DENGAN CELAH BERBENTUK PARABOLA

R.S. Lasijo, T. Siagian, S.L.M. Wattimena
Pusat Penelitian Teknik Nuklir - Badan Tenaga Atom Nasional

ABSTRAK

TRANSMISI NEUTRON OLEH PERAJANG DENGAN CELAH BERBENTUK PARABOLA. Suatu perajang berkas partikel untuk neutron dengan celah berbentuk cerutu atau parabola dibahas secara sederhana dengan anggapan bahwa bahan terbuat dari penyerap neutron total atau penyerap sempurna. Perajang dengan rotor yang mempunyai kecepatan sudut tetap menghasilkan lintasan neutron yang berbentuk parabola dalam sistem rotor ini. Dari lintasan yang berbentuk parabola ini dapat dihitung energi *cut-off* atau energi minimum neutron yang ditransmisikan oleh perajang, energi transmisi dan energi kritis yaitu energi di atas mana semua neutron dapat ditransmisikan. Selanjutnya didapatkan bahwa transmisi neutron oleh perajang tergantung pada ukuran celah, jari-jari rotor, kecepatan putar rotor, dan energi neutron.

ABSTRACT

NEUTRON TRANSMISSION BY CHOPPER WITH PARABOLIC SLIT. A particle beam chopper for neutrons with cigar shape or parabolic slit is discussed by simply assuming that it is made of materials with total or complete neutron absorption. Chopper with constant angular velocity results in parabolic trajectories for neutron with respect to the rotor system. From the parabolic trajectories it can be determined cut-off or minimum energy that neutrons can be transmitted by chopper, transmission energy, and critical energy above which all neutrons can be transmitted. It can be further found out that transmission of neutrons by chopper depends on size of the slit, radius of rotor, rotation of rotor, and energies of neutrons.

PENDAHULUAN

Neutron yang ditemukan oleh Chadwick pada tahun 1932 [1] adalah merupakan partikel yang tidak bermuatan dan merupakan salah satu komposit yang membentuk inti atom di samping proton. Segera setelah ditemukan, neutron telah menunjukkan sebagai partikel yang serba guna. Karena tidak bermuatan, neutron mudah menembus ke dalam bahan sampai kepada inti atomnya, sehingga neutron dapat dipakai untuk meneliti struktur inti atom bahan. Karena neutron juga mempunyai massa yang sangat kecil, sifat gelombangnya mudah diamati dan dapat dimanfaatkan, antara lain untuk meneliti struktur kristal bahan, dan karena neutron mempunyai *spin intrinsik* yang besarnya maka neutron juga dapat dipakai untuk meneliti struktur magnetik bahan.

Penemuan proses fisi pada tahun 1938 oleh Hahn dan Strassman [2] menempatkan neutron sebagai partikel yang sangat penting dalam pembangkitan energi. Bahkan dalam proses fusi atau proses termonuklir yang dianggap sebagai sumber energi pada masa yang akan datang peranan neutron tidak dapat diabaikan.

Di sisi lain interaksi neutron dengan bahan sulit untuk diramalkan ataupun dianalisis atas dasar teori yang murni. Misalkanampang lintang suatu reaksi neutron dengan bahan, sangat tergantung kepada energi neutron maupun bahannya, bahkan sering walaupun selisih energinya tidak begitu besar telah terjadi perubahan harga yang sangat menyolok. Karena data-data neutron sangat dibutuhkan di dalam disain, analisis maupun keselamatan yang berhubungan dengan energi nuklir, maka perlu dilakukan pengumpulan data yang banyak dan teliti secara eksperimental. Dalam pengukuran secara eksperimental yang paling kritis adalah pengukuran energi neutron. Karena neutron tidak bermuatan maka cara yang lazim dipergunakan untuk mengukur energi seperti yang dilakukan terhadap partikel bermuatan dengan menggunakan medan magnet dan *nuclear magnetic resonance* (NMR) tidak dapat dilakukan. Salah satu cara yang cukup teliti untuk mengukur energi neutron adalah dengan mengukur waktu terbang atau *time of flight* (TOF), yaitu mengukur waktu yang diperlukan oleh neutron untuk menempuh suatu jarak tertentu. Bila